ISSN 0037-8437

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA
ARGENTINA

ANO 2009 - VOLUMEN 239 - N° 2

SUMARIO Pág.

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

JUNTA DIRECTIVA 2009 - 2010

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA
ARGENTINA

ANO 2009 - VOLUMEN 239 - Nº 2



Avda. SANTA FE 1145
C1059ABF BUENOS AIRES - ARGENTINA
Correo Electrónico: sociedad@cientifica.org.ar
www.cientifica.org.ar

EX PRESIDENTES DE LA SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

1872-1874 Ing. Luis A. Huergo
1874-1875 Dr. Juan J. J. Kyle
1875-1877 Ing. Pedro Pico
1877-1878 Ing. Guillermo White
1878-1879 Ing. Luis A. Huergo
1879-1880 Dr. Valentín Balbín
1880-1881 Dr. Carlos Berg
1881-1882 Ing. Luis A. Huergo
1882-1883 Dr. Carlos Berg
1883-1885 Ing. Guillermo White
1885-1886 Ing. Luis A. Viglione
1886-1887 Dr. Estanislao S. Zeballos
1887-1889 Dr. Valentín Balbín
1889-1891 Dr. Carlos Maria Morales
1891-1892 Ing. Eduardo Aguirre
1892-1893 Dr. Juan J. J. Kyle
1893-1894 Ing. Carlos Bunge
1894-1895 Ing. Miguel Iturbe
1895-1896 Dr. Carlos Maria Morales
1896-1897 Dr. Angel Gallardo
1897-1898 Ing. Domingo Nocetti
1898-1900 Ing. Dr. Marcial R. Candiotti
1900-1901 Dr. Manuel B. Bahía
1901-1902 Dr. Carlos Maria Morales
1902-1903 Ing. Carlos Echagüe
1903-1904 Ing. Emilio Palacio
1904-1906 Dr. Carlos Maria Morales
1906-1908 Ing. Gral. Arturo M. Lugones
1908-1909 Ing. Otto Krause
1909-1910 Ing. Vicente Castro
1910-1911 Dr. Francisco P. Moreno
1911-1912 Ing. Vicente Castro
1912-1913 Dr. Agustín Alvarez
1913-1914 Ing. Santiago E. Barabino
1914-1915 Dr. Francisco P. Lavalle
1915-1917 Ing. Nicolás Besio Moreno
1917-1919 Dr. Carlos Maria Morales
1919-1923 Ing. Santiago E. Barabino
1923-1927 Ing. Eduardo Huergo
1927-1929 Ing. Nicolás Besio Moreno
1929-1933 Dr. Nicolás Lozano
1933-1937 Ing. Nicolás Besio Moreno
1937-1943 Ing. Jorge W. Dobranich
1943-1946 Dr. Gonzalo Bosch
1946-1949 Ing. José M. Páez
1949-1951 Ing. Dr. Eduardo María Huergo
1951-1953 Dr. Abel Sánchez Díaz
1953-1955 CERRADA
1955-1956 Dr. Abel Sánchez Díaz
1956-1959 Dr. Eduardo Braun Menéndez
1959-1962 Ing. Pedro Longhini
1962-1964 Dr. Pablo Negroni
1964-1970 Ing. José S. Gandolfo
1970-1976 C. de Nav. Emilio L. Díaz
1976-1988 Ing. Agr. Eduardo Pous Peña
1988-1989 Ing. Augusto L. Bacqué
1989-1992 Ing. Lucio R. Ballester
1993-1999 Dr. Arturo Otaño Sahores
1999-2001 Dr. Andrés O. M. Stoppani
2001-2005 Dr. Alfredo Kohn Loncarica
2005-2009 Dr. Jorge R. A. Vanossi

LA MUJER Y LOS PREMIOS NOBEL

Prof. Lic. Norma Isabel Sánchez*

* Jefa de Investigaciones del Departamento de Humanidades Médicas
Facultad de Medicina - Universidad de Buenos Aires
akohnlon@fmed.uba.ar

RESUMEN

Desde el año 1901, fecha en la que comenzaron a entregarse los premios Nobel, sólo 36 mujeres lo han conseguido. Cuantitativamente es un número pequeño, frente a los cerca de 800 asignados. Aún así, la historia registra que, casi en los inicios, una investigadora radicada en Francia resultaba distinguida, junto a su esposo, por sus contribuciones a la Física (1903); pocos años después vuelve a ser premiada (1911). Lo que comenzó con buenos augurios no se ha mantenido en alta representación a lo largo del tiempo. En el 2008, frente a la angustia del sida, fue reconocida la contribución de una científica que forma parte de un prestigioso centro francés de investigación.

La primera que lo consiguió por su defensa de la paz en el mundo lo hizo en 1905 y en el rubro de la literatura en 1909. Hasta el presente ninguna lo ha logrado por sus prestaciones al ámbito de la economía.

Palabras claves: premios Nobel, ciencia, centros de investigación, aportes originales, servicios a la humanidad.

ABSTRACT

Since 1901, moment in which the Nobel awards began to be granted, only 36 women have achieved it. Compared to the nearly 800 awarded it´s, quantitively, a small number. Even so, history registers that, almost in the beginnings, an investigator settled in France was awarded, among with her husband, for her contributions to Physics (1903); few years later she is awarded again (1911). What began with good auguries has not been maintained in high representation along time. In 2008, towards AIDS anguish, the contribution of a scientist who is part of a famous french research center was acknowledged.
The first one who got it for her defense of world peace did it in 1905, and on literature area in 1909. Until today none has achieved it for her contributions to the economy field.

Fundamentals words: Nobel prize, science, research center, original contribute, humanitarian service.

INTRODUCCIÓN

Es bien sabido que la fundación Nobel (Nobelstiftelsen) nació, en 1896, del testamento de Alfred Nobel, cuyo texto dice:
"Se dispondrá como sigue de todo el remanente de la fortuna ... que deje al morir: el capital, ... , constituirá un fondo cuyo interés se distribuirá anualmente como recompensa a los que, durante el año anterior, hubieran prestado a la humanidad los mayores servicios. El total se dividirá en cinco partes iguales, que se concederán: una a quien, en el ramo de las Ciencias Físicas, haya hecho el descubrimiento o invento mas importante; otra a quien lo haya hecho en Química o introducido en ella el mejor perfeccionamiento; la tercera al autor del más importante descubrimiento en Fisiología o Medicina; la cuarta al que haya producido la obra literaria más notable en el sentido del idealismo; por último, la quinta parte a quien haya laborado más y mejor en la obra de la fraternidad de los pueblos, a favor de la supresión o reducción de los ejércitos permanentes, y en pro de la formación y propagación de Congresos de la Paz".

Varias décadas después, en 1969, se incluyó un sexto para la mejor obra de investigación en Economía .
Los premios son otorgados en el campo de la Física y Química, por la Academia Sueca de Ciencias, la misma que se ocupa del de Economía (en este caso particular con el aporte del Banco Nacional de Suecia); de la Fisiología o Medicina, por el Instituto Carolino de Estocolmo; el de Literatura, por la Academia de Estocolmo; de la Paz, por una comisión de cinco personalidades que designa el Storthing (Parlamento noruego).
En el año 2008 se le concedió el lauro de Fisiología y Medicina a la investigadora francesa que había colaborado en determinar el HIV. De esta manera, a más de cien años de la historia de tal distinción lo han recibido un total de 36 mujeres, distribuidos de la siguiente manera:

	Ciencia		Literatura	de la Paz
Física	Química	Fisiología y Medicina		
3	2	8	11	12

Cuantitativamente, fácil es observar, el porcentaje de mujeres premiadas es bajo y, aún, no lo ha conseguido ninguna en el campo de la Economía.

PREMIOS EN CIENCIA

Los 13 otorgados han sido para:

1 y 2) **Marie Sklodowska Curie** (Polonia, 1867- Francia, 1934)

La única mujer que ha recibido la distinción sueca en dos oportunidades.
Los trabajos de Wilhelm K. Roentgen vinculados a los llamados rayos X y los de Antoine Henri Becquerel sobre las radiaciones de uranio, fueron fundamentales para Marie; después vinieron sus fecundas y originales contribuciones, a las que arribó mientras distribuía su tiempo entre la vocación por la ciencia con la vida marital y su desempeño como madre.
En año 1903 le resultó doblemente grato: se doctoró y compartió el premio Nobel en Física, con su esposo Pierre, a raíz de las exploraciones sobre radiactividad y estudio de sustancias activas; en esa oportunidad Becquerel también fue galardonado.

En 1911, con tan sólo 44 años, ya viuda, recibió otro por sus labores en química relacionadas con el descubrimiento, aislamiento y análisis de las propiedades de los elementos radio y polonio. Parte

de sus aportes resultaron de gravitación para la medicina; en efecto, desde principios del siglo XX, el radio fue utilizado por sus efectos significativos en el cuerpo humano y ya se vislumbraba la posibilidad de utilizarlo en la cura del cáncer: así hubo una época en la que se habló de la curieterapia. Sin embargo, desconociendo otros aspectos, Marie, por la demasiada exposición a las radiaciones radiactivas, murió de leucemia.

Por otra parte, más de un entendido ha afirmado que el descubrimiento de los rayos X simbolizó el nacimiento de la era atómica, como el del radio la era nuclear.

En 1912, La Sorbona (que con ella inauguró la oportunidad de dar a la mujer un espacio como conferencista, a lo que sumó el acceso a la cátedra universitaria) y el Instituto Pasteur para Investigaciones Médicas , decidieron fundar el Instituto de Radio, de París, que Marie dirigió. La nueva institución se consagró enteramente a la ciencia de la radiactividad.

Durante los años de la Primera Guerra Mundial (Iª GM) formó parte de un equipo de expertos en técnicas radiográficas, que funcionó como dependencia de la Cruz Roja. Su tarea, en los de la postguerra, estuvo sumida en una gran austeridad por la falta de recursos económicos, si bien ya se popularizaba la idea de que su trabajo servía para "luchar contra el cáncer". Entre otros, vino la importante colaboración del barón de Henri de Rothschild y así se puso en marcha la Fundación Curie, vinculada al laboratorio de pesquisas biológicas y médicas del Instituto Pasteur.

En 1922 ingresó a la Academia de Medicina de Francia. En la década de 1930 participó de la creación del CNRS (Centre Nacional de Récherte Scientifique), el Centro Nacional Francés de Investigación Científica.

3) **Irène Joliot-Curie** (Francia, 1897-1956)

Una de sus primeras actuaciones, como adolescente, está relacionada con la ayuda humanitaria en los iniciales tramos de la Iª GM, al colaborar con su madre en la puesta en funcionamiento de los vehículos radiológicos. Por entones eran resistidas en los hospitales militares, sin advertir el gran favor que le hacían a los cirujanos.

Después se volcó a la química y en 1925 presentó en La Sorbona su tesis doctoral. Se casó al año siguiente con Fréderic Joliot, de convicciones izquierdistas, quien trabajó en el laboratorio de Marie (en el Instituto de Radio) y en el CNRS.

En los tiempos de entreguerras la física vivió una importante renovación. El matrimonio Joliot-Curie realizó aportes significativos, sin mucha aceptación en el ámbito científico, hasta que, en 1934, llevaron a cabo un experimento que se lo considera el nacimiento de la radioactividad artificial. Al año siguiente recibieron el premio Nobel (el tercero para la familia). Los isótopos radiactivos artificiales (o radioisótopos) han resultado muy útiles para la medicina, la industria y la investigación en general.

En paralelo Irene, quien ya ha puesto en evidencia su compromiso de militante política, acepta un cargo en el gobierno del Frente Popular de León Blum. Durante el desenlace de la IIª GM tuvo una actuación destacada, es especial, enfrentando a los soldados alemanes y colaborando con la Resistencia.

El matrimonio había comenzado a trabajar en el desarrollo de la reacción en cadena a través de la fisión del uranio (investigación que produciría la bomba nuclear en EEUU) y, cuando las tropas nazis entran en suelo galo, no obstante el peligro, pasaron de contrabando agua pesada para los ensayos sobre la bomba atómica que se hacían fuera de Francia. Terminado el conflicto volvieron a interesarse en el reactor nuclear, que quedó en funcionamiento en 1948.

En los años de la temprana Guerra Fría fueron catalogados como peligrosos militantes, por su simpatía con el comunismo y en 1954 a Irene se le denegó la entrada en la American Chemical Society, de la misma manera que a su madre no se la aceptó en la Academia Francesa .

4) **Gerty Theresa Radnitz Cori** (Praga, 1896- EEUU, 1957)

Mientras estudiaba la carrera de medicina colaboró con los cuerpos sanitarios austriacos, asistiendo a los

heridos de la 1º GM. Se graduó en 1920.
Después vinieron los angustiosos años de la empobrecida Europa hasta que, ya casada, emigró a EEUU. Trabajó en la Washington University Medical School (St. Louis, Missouri), en la misma línea que, con anterioridad, lo había realizado Otto F. Meyerhof (quien, a su turno, también partiría a ese país como consecuencia de las dificultades a las que lo sometía el régimen de Hitler).
Compartió, en 1947, el premio Nobel con su esposo Carl Ferdinand Cori, a raíz del descubrimiento del ciclo de conversión catalítica del glicógeno (conocido como éster de Cori). Año en que también resultaría distinguido el argentino Bernardo Alberto Houssay, con sus indagaciones sobre la hipófisis.
Fue la primera mujer en recibir la distinción por el rubro de Fisiología y Medicina.

5) **Marie Goeppert-Mayer** (Polonia/Alemania, 1906- EEUU, 1972)

Se doctoró en 1930 en la Universidad de Gotinga y de inmediato, casada con el químico-físico Joseph Mayer, se trasladó a América. Trabajó en la Universidad Johns Hopkins (Baltimore) y en la de Columbia , donde tuvo oportunidad de participar del proyecto Manhattan, que desarrolló la primera bomba atómica, con la tarea de separar los isótopos del uranio.
Más tarde ingresó en el Instituto de Estudios Nucleares de la Universidad de Chicago . Fue allí cuando, en la década de 1940, sugirió que el núcleo atómico consistía en protones y neutrones colocados en capas, igual que los electrones estaban dispuestos en el exterior del núcleo y así fue posible explicar por qué algunos núcleos son más estables que otros y por qué algunos elementos son más ricos en isótopos y otros asuntos. La física teórica creció en la citada universidad durante los años de la guerra y varios especialistas, trabajando para esta institución, han logrado la distinción sueca.
Fue galardonada en 1963 (conjuntamente con J. Hans Daniel Jensen y Eugene Paul Wigner), en el área de Física, por sus aportes acerca de la estructura nuclear.

6) **Dorothy Mary Crowfoot Hodgkin** (El Cairo, 1910-Inglaterra, 1994)

Química de origen inglés; en 1934 cuando Robert Robinson le ofreció una muestra pequeña de insulina cristalina, hizo de ella su proyecto de investigación primaria. Por entonces, la difracción de rayos X todavía no estaba suficientemente desarrollada, por la que decidió mejorar la técnica cristalográfica, consiguiendo determinar la estructura tridimensional de las varias biomoléculas. Se doctoró, en 1937 en la Universidad de Cambridge , con una problemática vinculada a lo dicho y a la difracción de los rayos X en los cristales de la enzima digestiva pepsina, donde se especializó en cristalografía, disciplina de la cual fue profesora en Oxford hasta su retiro en 1977. Fue miembro de la Royal Society de Londres.
En los años de la IIª GM abordó, con ese método, el estudio de la estructura de la penicilina, mientras el australiano Howard W. Florey (jefe del grupo de la Escuela Dunn de Patología de Oxford) y el joven bioquímico Ernest B. Chain (un refugiado de la Alemania nazi) también intentaban desentrañarla. Bueno es recordar que durante el desenlace de este conflicto bélico intensa fue la investigación en los laboratorios de Gran Bretaña y de los EEUU hacia la preparación de muestras de penicilina cada vez más puras, a partir de los hallazgos de Alexander Fleming. Ella utilizó un computador electrónico para elaborar los datos proporcionados por los rayos X y ayudó al esclarecimiento final de dicha estructura (1949). Había apelado a un ordenador electrónico para un problema bioquímico. Después se concentró en el análisis molecular de la cianocobalamina (vitamina B12).
Fue galardonada en 1964, en mérito a sus estudios sobre variadas substancias bioquímicas.

7) **Rosalyn Sussman Yalow** (EEUU, 1924)
Estudió física y medicina. Se doctoró, en 1945, en la Universidad de Illinois. Sus investigaciones sobre física nuclear le permitieron entrar en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital de Veteranos del Bronx (New York). En colaboración con el médico Salomón Berson desarrolló la técnica de ensayo radioinmu-

nológico, que mide cantidades muy pequeñas de sustancias biológicas en los líquidos corporales, empleando un producto marcado radiactivamente. Ha realizado indagaciones sobre la insulina y la diabetes, con una combinación de disciplinas como la inmunología, la física nuclear, las matemáticas y la medicina.
En 1976, al recibir el premio Lasker , abrió el camino para que otras pudieran acceder a esta distinción que se otorga a quienes hacen Investigación Médica Básica.
En 1977 le fue concedido el Nobel de Fisiología y Medicina, lo que la transformó en la segunda (¿o tercera?) norteamericana en obtenerlo, (que compartió con Roger Guillemin y Andrew V. Schally), por sus exploraciones en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades de la tiroides, diabetes, anomalías de crecimiento, tensión alta y esterilidad y por el desarrollo de ensayos sobre radioinmunidad de las hormonas péptidas.

8) **Barbara McClintock** (EEUU, 1902- 1992)

En 1983 fue galardonada con el premio sueco por su descubrimiento de elementos genéticos móviles, mientras trabajaba para la Facultad de Agronomía de la Universidad de Cornell (New York). Con anterioridad había recibido el Lasker (1981).

Sus aportes a la citología y la genética revolucionaron la ciencia y contribuyeron a la comprensión de los factores hereditarios en humanos, la causa de ciertas enfermedades y la habilidad de las bacterias de cambiar y resistir antibióticos.

Integra la larga lista de quienes han colaborado con la teoría actual de la herencia, esa que reconoce hitos seminales que van del monje agustino Gregor Mendel, al biólogo estadounidense Thomas H. Morgan y varios otros.

9) **Rita Levi-Montalcini** (Italia, 1909)
Se doctoró en Neurocirugía y comenzó su especialización junto al afamado histólogo Giusseppe Levi. Por su ascendencia judía se vio obligada a abandonar Italia poco antes del comienzo de la IIª GM y partió a EEUU, donde más tarde conseguiría la ciudadanía.
Trabajó en el laboratorio del Instituto de Zoología de la Universidad de Washington en Saint Louis, dirigido por Viktor Hamburger. Allí compartió actividades de investigación con el norteamericano Stanley Cohen.
En 1969 pasó al Instituto de Biología Celular de Roma.
Fue distinguida con el premio Nobel en 1986 (compartido con Cohen), por sus descubrimientos sobre los factores del crecimiento . Ese mismo año recibieron el Lasker.

Afirmó, en una oportunidad, ante el compromiso que ha asumido, no sólo como científica sino como denunciadora de los peligros a los que la especie humana se enfrenta, que:

"la vida de todo ser humano es el resultado no sólo del programa genético escrito en sus genes, sino también de las condiciones ambientales en las que puede llevarse a cabo este programa. Dichas condiciones influyen más aún que las genéticas sobre el desarrollo de su vida. Por eso no se pueden prever las penas y las alegrías que reserva la vida a cada recién nacido" .

En 1992 apadrinó la Carta Magna de los Deberes Humanos, que propone afrontar con urgencia los peligros que amenazan al globo, la biosfera y las especies vivientes: en resumen garantizar a todos unos mínimos niveles de vida y condiciones ambientales aceptables hoy y en el futuro.
Es senadora vitalicia de la República Italiana.

10) **Gertrude Belle Elion** (EEUU, 1918- 1999)
Farmacóloga. Trabajó en investigación junto a George Hitchings , con quien recibió el premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1988 (también concedido ese año a James W. Black), por sus descubrimientos sobre importantes principios del tratamiento por medio de drogas.
Su labor ha ayudado a revolucionar la producción de medicamentos y la medicina. En reemplazo del mé-

todo tradicional de prueba y error, estudió las sutiles diferencias en la reproducción celular y desarrolló drogas que interrumpen el ciclo celular de las anormales, sin alterar las sanas. Con ello colaboró a un mayor éxito en el transplante de órganos, al tratamiento de la leucemia infantil, la gota, el herpes, al desarrollo de la primera droga que destruye virus, al asentar el fundamento de la AZT, que por años fue la única aceptada en EEUU para los pacientes con sida.

11) **Christiane Nüsslein-Volhard** (Alemania, 1942)
Estudio física y biología en la Universidad de Fráncfort . La investigación realizada en conjunto con Eric Wieschaus, permitió escudriñar el desarrollo embrionario de la mosca de la fruta (Drosophila) e identificar las mutaciones y varios genes que funcionan controlando el cambio embrionario, genes de efecto materno. Descubrieron alrededor de 120 genes. Luego ampliaron la investigación con peces cebra, como un ejemplo de los vertebrados.
Desde 1985 dirige la división de genética del Instituto Max Planck de Biología del Desarrollo (Tubinga, Alemania). Fue acreedora del premio Nobel 1995 (conjuntamente con Edward B. Lewis y Eric F. Wieschaus), por sus descubrimientos concernientes al control genético en el temprano desarrollo embriológico. Con anterioridad, en 1991, recibió el Lasker (junto a Lewis).
Nüsslein-Volhard y Wieschaus consiguieron identificar respectivamente en la Drosophila melanogaster una serie de genes que determinan la evolución de los distintos segmentos del animal y deciden su conversión en organismos especializados.
Según el modelo de Nüsslein-Volhard y Wieschaus, la organización del huevo se pondría en marcha por la colocación, controlada por el genoma materno, de varios gradientes morfogenéticos antero-posteriores. A continuación, los genes embrionarios, controlados por morfogenes, serían los encargados de la segmentación: en primer lugar, el embrión se divide en grandes regiones con varios segmentos; en segundo lugar, estas regiones se fragmentan en unidades de dos segmentos; por último, bajo el control de los genes homeóticos, cada una de estas unidades se divide en dos segmentos individuales.
Estas nuevas líneas celulares ayudan a entender cómo surgen y se desarrollan algunas enfermedades y para probar fármacos.

12) **Linda B. Buck** (EEUU, 1947)
Médica, abocada a estudiar cómo las feromonas y los olores se detectan en la nariz y se interpretan por el cerebro. Ha trabajado en variadas instituciones: en el Departamento de Neurobiología de la escuela médica de Harvard (Boston), en Centro de Cáncer Fred Hutchinson y en el Instituto Médico Howard Hughes (Seattle); en conjunto con Richard Axel, en la Columbia University. Así descubrieron la existencia de unos 1.000 genes que sirven de receptores olfativos, que a su vez son capaces de reconocer y memorizar las estimadas 10.000 sustancias odoríferas que se conocen.
En 1997 fue premiada con el galardón Lewis S. Rosentiel, por sus logros en la investigación médica básica y en el 2004, junto a Axel, recibió el Nobel.

13) **Françoise Barré-Sinoussi** (Francia, 1947)

Hacia 1980 los médicos advirtieron, no sin asombro, que una aparente "nueva enfermedad" amenazaba a los humanos y, desde que se supo que su transmisión estaba ligada a la sexualidad, la sangre y drogas, hubo reacciones casi histéricas que recordaban situaciones penosas del pasado.

En la actualidad, a casi treinta años de aquel suceso, se puede decir que el reconocimiento del sida, la identificación de su agente etiológico y los inicios de la lucha contra tal flagelo de deben a cuatro instituciones: el Instituto Pasteur de Francia, la OMS, los CDC (Centers of Disease Control) y NIH (National Institute of Health), estos dos últimos de EEUU. En el primero trabajaba el equipo de Luc Montagnier y se agregaron Claude Chermann y Françoise Barré-Sinoussi, dotados de todos los conceptos y métodos necesarios para aislar el virus del sida.

Llegó el año 1983 y los franceses publicaron sus estudios en la revista Science. A partir de entonces existe un diferendo franco-norteamericano dado que uno de los investigadores de este país, Robert

Gallo (del NIH), entendió que sus estudios son los pioneros y correctos. Nunca sin olvidar que existen varios intereses en juego pues, el aislamiento del germen responsable de la enfermedad, tiene triple interés práctico: abre el camino al diagnóstico serológico, a la prevención vacunal y a la quimioterapia. Se han dado una sucesión de penosos debates científicos y acciones jurídicas relacionadas con las patentes de invención del test de identificación. A la disputa se le puso fin en 1987 con un acuerdo amistosos entre el US Department of Health and Human Services y el Instituto Pasteur.

En el 2008, han sido distinguidos Barré-Sinoussi (directora de la Unidad de Regulación de las Infecciones Retrovirales del Instituto Pasteur y miembro de la Sociedad Internacional de Sida) y Luc Montagnier (quien, con 76 años, conduce la Fundación Mundial para la Investigación y Prevención del Sida), cabezas visibles de un grupo de investigadores básicos y clínicos, de epidemiólogos, químicos, farmacólogos .

Premios en Literatura

Fueron para:

En	1909	**Selma Lagerlöf**	(Suecia, 1858-1940)
	1926	**Grazia Deledda**	(Italia, 1871-1936)
	1928	**Sigrid Undset**	(Noruega, 1882-1949)
	1938	**Pearl S. Buck**	(EEUU, 1892-1973)
	1945	**Gabriela Mistral**	(Chile, 1889- New York, 1957)
	1966	**Nelly Sachs**	(Alemania, 1891-1970
	1991	**Nadine Gordimer**	(Sudáfrica, 1923)
	1993	**Toni Morrison**	(EEUU, 1931)
	1996	**Wislawa Szymborska**	(Polonia, 1923)
	2004	**Elfriede Jelinek**	(Austria, 1946)
	2007	**Doris (May Tayler) Lessing**	(Gran Bretaña, 1919)

Entre ellas hay algunas que, además de sobresalir por la belleza de sus obras literarias y artísticas, han expresado una marcada militancia política, oposición al apartheid sudafricano, defensa de la mujer negra y de los derechos femeninos y de los excluidos.

Premios de la Paz

Fueron para:

En	1905	**Bertha Sophie Felicitas von Suttner** compartido con Theodoro Roosevelt	(Praga, 1843-Viena, 1914),
	1931	**Jane Addams** compartido con Nicholas Murray Butler	(EEUU, 1860-1931),
	1946	**Emily Greene Balch** compartido con John Raleigh Mott	(EEUU, 1867-1961),
	1976	**Mairead Corrigan Maguire**	(Irlanda del Norte, 1944)
	1976	**Betty Williams**	(Irlanda del Norte, 1943)
	1979	**Madre Teresa de Calcuta**	(Albania, 1910- India, 1997)
	1982	**Alva Reimer Myrdal** compartido con Alfonso García Robles	(Suecia, 1902-1986),

1991	**Aung San Suu Kyi**	(Myanmar, 1945)
1992	**Rigoberta Menchú**	(Guatemala, 1959)
1997	**Jody Williams**	(EEUU, 1950)
2003	**Shirin Ebadi**	(Irán, 1947)
2004	**Wangari Muta Maathai**	(Kenia, 1940)

Estas, obviamente, han sobresalido por sus esfuerzos a favor de la no violencia y en la prevención de conflictos; a lo que han agregado sus actividades como sufragistas, por las conciliaciones ante los diferendos religiosos, por el servicio a los pobres y todo tipo de marginados y diferentes, por la prohibición y eliminación de los campos minados, por el desarme, la defensa de los ideales democráticos e igualdad entre los géneros, por las ayudas humanitarias (denunciando los genocidios, el empobrecimiento económico, la destrucción del medio ambiente).

ALGUNAS REFLEXIONES

1) Las mujeres distinguidas según las diferentes orientaciones de la ciencia son:

En Física: Marie Curie (1903), Irene Joliot-Curie (1935), Marie Goeppert-Mayer (1963);
en Química: Marie Curie (1911), Dorothy Mary Crowfoot Hodgkin (1964);
en Fisiología y Medicina: Gerty Theresa Radnitz Cori (1947), Rosalyn Sussman Yalow (1977), Barbara McClintock (1983), Rita Levi-Montalcini (1986), Gertrude Belle Elion (1988), Christiane Nüsslein-Volhard (1995), Linda B. Buck (1997), Francoise Barré-Simoussi (2008).

Los países que están representados son: EEUU (4); Francia (3), Alemania (2); Italia (1); Gran Bretaña (1), Checoslovaquia (1). No resulta fácil establecer si es así de manera efectiva. En algunos casos nacen en un terruño y luego trabajan en investigación en otro; o bien, las fronteras mutan y hay dificultades para ubicarlas o como polacas o alemanes o checoslovacas.

Excepto tres (Curie, en su segundo logro, Hodgkin y McClintock), las restantes tienen el premio compartido con un investigador varón.

En tres casos, se trata de un matrimonio de científicos galardonados (Curie, Joliot-Curie y Cori).

Hay más distinguidas en Fisiología y Medicina que en Física y Química. Las últimas en lograrlo, en aquella orientación, se acercan a las técnicas de "biotecnología" o de "ingeniería genética".

Las actividades de algunas están muy vinculadas a las exigencias propias de la Iº y IIª GM (Marie e Irene Curie; Marie Goeppert-Mayer, Dorothy Mary Crowfoot Hodgkin).

Encontraron posibilidad de desempeño en determinadas universidades de dos continentes (Europa y América del Norte); de manera colateral o directa, en el Instituto Pasteur (M. Curie y Barré-Simoussi) y en los ámbitos privados o cuasi-privados.

Más de una debió dejar Europa, donde había completado la carrera universitaria, y trasladarse a EEUU para encontrar el espacio que le permitiese llevar adelante las investigaciones (Cori; Goeppert-Mayer y, parcialmente, Rita Levi-Montalcini). Representan, mínimamente, al prototipo de la migración calificada, obligadas a abandonar sus países por persecuciones político-ideológicas.

Las dos mujeres más jovenes en ser distinguidas han sido Marie Curie (con 36 años) e Irene Joliot-Curie

(con 38). Las restantes tenían, al momento de su premio, alrededor de 50 años; si bien hay tres con más de 70.
2) En la literatura, no hay mujeres galardonadas de Asia, Australia y Oceanía . Hay 7 laureadas de Europa, 2 de América del Norte, 1 de América del Sur y 1 de África.

3) De la Paz: están representados 4 continentes.

Si bien el premio sueco no es la única ni exclusiva manera de medir la gravitación mundial, en los ámbitos señalados, es un galardón de alta significación. Más de una vez, es sabido, se ha privado de él a quienes lo hubieran merecido ; por ende, es altamente posible que haya olvidado distinguir a algunas mujeres.

CITAS:

1- Noruega ha agregado, desde 2002, el premio (Niels Henrik) Abel de matemáticas, que se suma a la medalla Fields de la Unión Matemática Internacional.

2- Hasta el año 2008 sólo hay 4 personas distinguidas con dos premios Nobel: la citada María Curie; Linus C. Pauling (en 1959 por Química y en 1963, de la Paz); John Bardeen (en 1957 y 1972 por Física, sobre sus aportes en transistores y superconductores, respectivamente) y Frederich Sanger (1958 y 1980, en Química, por sus trabajos en insulina y DNA).

3- Institución privada que se creó en 1888, por suscripción pública, y destinada inicialmente a efectuar la vacunación contra la rabia y estudiar las enfermedades contagiosas. Después se transformó en un importante centro de investigaciones microbiológicas y bioquímicas, de enseñanza especializada y producción biomédica. Fueron sus primeros directores: el propio Louis Pasteur, Émile Duclaux, Émile Roux.

4- El Instituto de Francia albergaba, desde 1795, a 5 Academias: la de Ciencias tenía una sección de Física y Maria fue propuesta para integrarla (1911), solicitud que le fue denegada.

5- Esta Universidad fue fundada en 1853 y tiene cerca de 22 premios Nobel.

6- Institución privada, fundada el 1876, abocada desde sus inicios a la investigación. Tiene cerca de 33 premios Nobel.

7- Ubicada en New York, es una institución privada de educación universitaria, fundada en 1754 , en tiempos del rey Jorge II (Hannover) de Inglaterra.

8- La Universidad fue creada en 1891 y tiene en total 75 premios Nobel.

9- Se toma como fecha de apertura el año 1209. Tiene cerca de 80 premios Nobel.

10- El Premio Albert Lasker se otorga desde 1946 (oportunidad en la que lo recibió Carl F. Cori) y se los equipara, por su importancia, a la distinción sueca. Este reconocimiento americano suele preceder al Nobel.

11- Fue fundada en 1865 por Ezra Cornell, un hombre de negocios y pionero en la industria del telégrafo eléctrico, y por el diplomático Andrew Dickson White. Ha sido B. McClintock la tercera mujer en obtener el premio Nobel en Fisiología y Medicina, pero en solitario (no compartido).

12- Es prima de la investigadora italiana radicada en la Argentina: Eugenia Sacerdote de Lustig. Estudiaron en la Universidad de Turín, donde tuvieron profesores como el citado Levi, Amadeo Herlitzka,

Benedetto Morpurgo. Al emigrar, una partió para EEUU y la otra al sur.

13- Diario El País, 30 de abril de 2005; recientemente ha publicado el libro Tiempo de cambio.

14- En la compañía farmacéutica Burroughs-Wellcome Inc (actualmente GlaxoSmithKline). Tuvo el título honorario de doctora por la Universidad George Washington. Enseñó en la Universidad de Duke.

15- La Universidad de Fráncfort (Johann Wolfgang Goethe-Universität), fundada en 1914, es pública. Se ha hecho acreedora de varios premios Nobel.

16 Desde la década de 1970 el Instituto Pasteur tiene un departamento de virología, con una unidad para el estudio de los virus cancerígenos, a cargo de Montagnier (anterior investigador del Instituto Curie de Orsay).
Las contribuciones de esta entidad a la salud se reflejan en la primera vacuna humana contra la rabia (Pasteur, 1885), el tratamiento de la difteria por seroterapia (Roux y col., 1894); el descubrimiento del virus del sida (Montagnier y Barré-Simoussi, 1983) y muchos otros recientes en los campos de la genética y de la genómica.
Tiene 10 premios Nobel en Fisiología y Medicina: Alphonse Laveran (1907), Elie Metchnikoff (1908, que compartió con el alemán Paul Ehrlich), Jules Bordet (1919), Charles Nicolle (1928), Daniel Bovet (1957), André Lwoff, François Jacob y Jacques Monod (1965); más los dos de 2008.

17- En 1982 recibió el premio Lasker que, posiblemente, lo entusiasmó como merecedor del Nobel. Pero, en el 2008, vivió una gran desilusión.

18- En la Argentina hay varios investigadores de reconocimiento internacional: como Julio Montaner (quien reside en Canadá), Pedro Cahn, Gonzalo de Prat Gay y otros.

19- Y, obviamente, la Antártida.

20- Desde 1980 existe el Premio al Sustento Bien Ganado (llamados Premios Nobel Alternativos (o Right Livelihood Award, RLA) impulsados por el filatelista Jakob von Uexkull.
Nota: un caso a mencionar es el de Lise Meitner, física austriaca, que hubiera merecido el premio junto a Otto Hahn, el químico alemán valorado por sus trabajos en la fisión nuclear (que ayudarían al desarrollo de la bomba atómica en EEUU).

BIBLIOGRAFÍA

Alfonseca, Manuel. Diccionario Espasa 1.000 grandes científicos. Madrid, Espasa-Calpe, 1996.

Lemoine, Walewska, La mujer y el conocimiento científico, en: Quipu (Revista Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología). México, Sociedad Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología, vol. 3, nº 2, mayo-agosto 1986, p. 189-211.

López Piñero, José María. La medicina en la historia. España, La esfera de los libros, 2002.

Papp, Desiderio. Ideas revolucionarias en la ciencia. Su historia desde el Renacimiento hasta promediar el siglo XX. Grandes corrientes de la ciencia contemporánea. Santiago de Chile, Editorial Universitaria, 1979, tº 3.

Serres, Michel. Historia de las ciencias. Madrid, Cátedra, 1991.

LA GENERACIÓN DE COMPETENCIAS PROFESIONALES A TRAVÉS DE UN TRABAJO DE EXTENSIÓN

J.L. San Martín[1,2,3], M.C. Cordero[1,2,4], R.M. Aldasoro[1,2,5], J.H. Massarutti[1,2,6], A.N. Isidori[1,2,7].

(1) UNITEC c.f. (Unidad de investigación y desarrollo en TICs, Educación y sistemas de aseguramiento de la Calidad en formación), FIUNLP, Email: uniteconline@gmail.com, calle 48 y 116, (1900) La Plata, Argentina.
(2) INIFTA, Inst. Investig. Fisicoquímicas Teóricas y Aplicadas (UNLP, CONICET, CICPBA)
(3) Cátedra de Gestión de la Calidad Total, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata
Email: sanmartin@inifta.unlp.edu.ar
(4) Cátedra de Proyecto Final Electrónica, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata
Email: cordero@inifta.unlp.edu.ar
(5) Área Tecnologías Aplicadas, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata
Email: aldasoro@inifta.unlp.edu.ar
(6) Área Tecnologías Básicas, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata
Email: jmassar@inifta.unlp.edu.ar
(7) Área Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata
Email: aisidori@inifta.unlp.edu.ar

RESUMEN:

La Educación Basada en Competencias es el modelo educativo más mencionado al hacer referencia a la calidad y coherencia de la dinámica formativa con respecto a las necesidades de progreso económico y social a nivel mundial. La sociedad actual demanda la presencia de competencias como capacidades complejas e integradas para responder a este nuevo escenario profesional y laboral. El enfoque por competencias implica la comprensión y transferencia de los conocimientos a situaciones propias de la vida real.
El presente trabajo integra una serie de experiencias realizadas por profesionales de distintas ramas de la Ingeniería como tutores guías y orientadores temáticos de un grupo de alumnos para propender la transferencia de conocimientos de gestión y el aporte de soluciones en el mejoramiento de las prestaciones de los servicios que brindan los laboratorios de investigación y desarrollo del Instituto de Investigaciones Fisicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA) a la comunidad científica, universitaria y de la industria y también, a fomentar el desarrollo de trabajo creativo y en equipo de los alumnos de la cátedra Gestión de la Calidad Total de la Facultad de Ingeniería de la UNLP. Para el logro de los objetivos, los alumnos tutelados por los docentes de la cátedra y los profesionales del INIFTA, hicieron el estudio de situación de cada laboratorio, formularon el sistema de gestión basado en Normas ISO 17025 y establecieron la documentación básica del mismo.
El trabajo permitió capacitar a los alumnos de Ingeniería Industrial en la solución de problemas concretos interactuando con especialistas de diversas disciplinas, incorporando conocimientos y métodos que aplicarán en la ejecución del trabajo final de carrera y en su inserción laboral posterior.

PALABRAS CLAVES: Competencias, Educación, ISO 17025, Gestión, Calidad

Creating professional competence through extension programs

ABSTRACT:

Competence-based Education (CBE) is the most frequently mentioned education model when it comes to quality and consistency in the dynamic learning process necessary for worldwide economic and social progress. Current society demands complex and integrated capabilities to respond to this new professional and occupational scenario. Furthermore, the focus on competence involves a transfer of attained knowledge to real-world situations.

This work includes an integration of experiences between a group of industrial engineering students and professionals from various branches of engineering who served as their mentors and guidance counselors. Interaction with these professionals enabled the students to form a global understanding of how a laboratory is run by taking part in the decision making process to improve INIFTA's services to the scientific and academic community as well as private industry. In addition, the work encouraged the development of creativity and teamwork in the Total Quality Management class at the National University of La Plata College of Engineering. In order to meet the objectives of the course, the students, tutored by the department professors and the INIFTA professionals, performed a situation study of each lab, designed a management system based on ISO 17025 criteria, and created the basic ISO documentation.

As a result of this work, the students gained valuable problem-solving experience by interacting with specialists from diverse disciplines, giving them knowledge and methods that will apply to their final project and prepare them for their insertion into the workforce.

KEY WORDS: Competencies, Education, ISO 17025, Management, Quality

1 INTRODUCCION

1.1 Aseguramiento de la Calidad

El creciente uso de los sistemas de gestión ha producido un aumento de la necesidad de asegurar que los laboratorios que ofrecen servicios, puedan funcionar de acuerdo con un sistema de gestión de la calidad que se considera que cumple la Norma ISO 17.025, que considera los "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración", incorporando además todos los requisitos de la norma ISO 9001 que son pertinentes al alcance de los servicios que brindan este tipo de laboratorios.

La norma de referencia promueve la adopción de un enfoque basado en procesos cuando se desarrolla, promueve, implanta y mejora la eficacia del sistema de gestión de la calidad para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos. El enfoque de este tipo enfatiza la importancia de la comprensión y el cumplimiento de los requisitos, la obtención de resultados del desempeño y eficacia del proceso y la mejora continua de los procesos con base a mediciones objetivos.

1.2 Educación basada en competencias

El objeto de la Ingeniería es solucionar problemas de manera satisfactoria y asegurar el progreso económico y social de la humanidad. El desempeño de un ingeniero competente será juzgado como el de una persona con capacidades profesionales, comprometido con la calidad, motivado por su trabajo, con valores éticos en sus emprendimientos, conocedor de su tarea y del medio que lo rodea y conciente de la realidad social. Según el NCVER (National Centre for Vocational Education Research) las competencias básicas fundamentales son:

- Habilidades relacionadas con las personas
- Habilidades de pensamiento y conceptuales
- Atributos y habilidades personales

- Actividades relacionadas con el mundo de los negocios
- Habilidades relacionadas con la comunidad

Las competencias genéricas son importantes porque hoy en día los trabajos requieren flexibilidad, iniciativa y la capacidad para emprender diversas tareas. Las actividades laborales no son tan específicas ni están tan delimitadas como en el pasado. Se orientan a los servicios haciendo que el manejo de información y las habilidades sociales se vuelvan preponderantes.

Las empresas centran su interés en la adaptación, la reducción de costos, aumento de la productividad, y apertura de nuevos mercados, productos y servicios. Los nuevos profesionales deben demostrar que saben trabajar en equipo, que pueden resolver problemas con autonomía, que son capaces de tomar decisiones, asumir responsabilidades y comunicarse eficazmente. Por ello, las competencias genéricas se han convertido en uno de los principales requisitos exigidos.

Tal como se menciona en el trabajo de A. Tironi y otros, las características personales deseables en los futuros ingenieros son:

- Competencias culturales
- Buena comunicación
- Independencia de criterio
- Facilidad de relacionarse con los demás
- Actitud reflexiva y conciente
- Comprensión de la función empresaria
- Entusiasta, proactivo
- Rapidez intelectual
- Experiencia en becas o pasantías
- Conciencia social solidaria
- Firme educación general básica
- Pensamiento crítico
- Cualidades de líder y de mediador
- Conocimientos de computación
- Interés por su perfeccionamiento
- Apariencia responsable y madura

2 FUNCIONES DE LOS LABORATORIOS DE SERVICIO DEL INIFTA

El INIFTA como parte de sus actividades, creó el Servicio de Asesoramiento y Desarrollo (SAyD) como unidad de vinculación tecnológica, coordinando las actividades de los investigadores cuyo asesoramiento se solicita, con el fin de encarar servicios y actividades de transferencia y asesoramiento calificado con una fuerte base en la metodología científica, pero orientada a satisfacer los requerimientos del sector empresarial, gubernamental y comunitario (ONG).

Los laboratorios de servicio y unidades de transferencia tienen como objetivo dar respuesta a los requirimientos externos. Su creación, en particular, obedece a la necesidad de contar con espacios donde se instrumenten ensayos en condiciones de aseguramiento de la calidad, siendo el objetivo final el de constituirse en laboratorios de referencia en los temas de competencia del INIFTA.

En la Figura 1, se muestra la estructura interna adoptada por el INIFTA para el funcionamiento general de estos laboratorios de servicios.

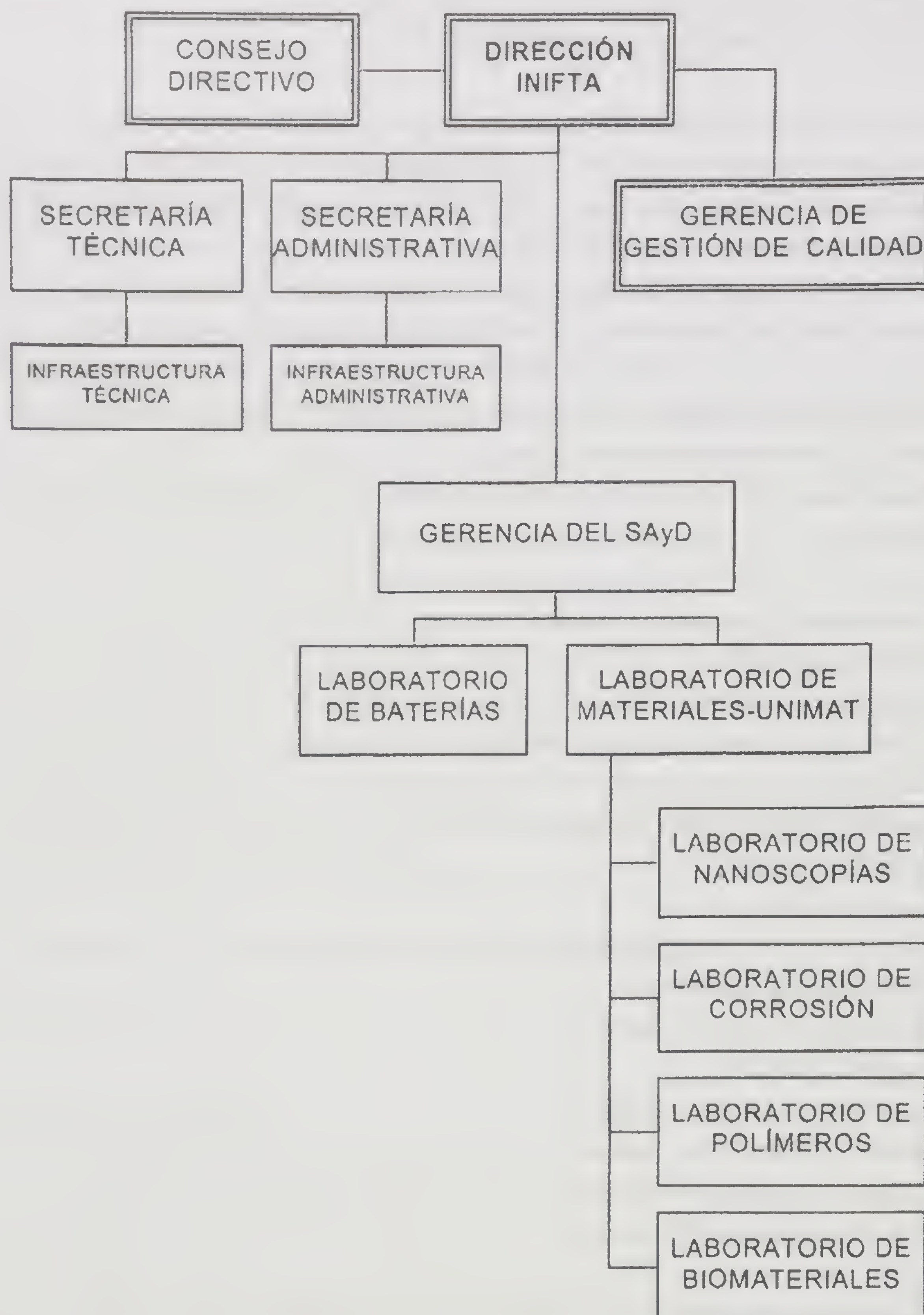


Figura 1. Organigrama de Laboratorios de Servicios del INIFTA.

3 MEJORA DE LA GESTIÓN DE LOS LABORATORIOS DE SERVICIO DEL INIFTA

Las acciones de mejora del sistema de gestión de calidad se potencian con el establecimiento de vínculos de cooperación con algunas cátedras de la Facultad de Ingeniería de la UNLP.

A través de la aplicación de las pautas establecidas en este conjunto de normas de gestión, no sólo se busca dar respuesta adecuada a los sectores que solicitan el asesoramiento de nuestra institución, sino que también se pretende, sin afectar la investigación de carácter básico, generar un cambio de actitud que potencie aquellos aspectos aplicados de estas investigaciones.

Estas acciones de relevancia, generan un nivel de compromiso que implica: lograr que la transferencia, asesoramiento, desarrollos y servicios calificados que se realicen en el INIFTA, se brinden según los requisitos establecidos en la norma ISO/IEC 17025.

Con este objetivo la Gerencia de Gestión de Calidad y las áreas técnicas del Instituto han tutelado a alumnos de la Facultad de Ingeniería para colaborar en la formulación e implementación del sistema de gestión de calidad de los laboratorios de servicio. La documentación rectora del sistema de gestión de calidad

(manuales de la calidad y de procedimientos) consideran aspectos tales como:

- Establecer las pautas para el desarrollo y aplicación del sistema de gestión de la calidad en los laboratorios de ensayo y áreas de infraestructuras científico-tecnológicas y administrativa.
- Establecer criterios de competencia para la realización de ensayos, calibraciones o desarrollos.
- Satisfacer los requisitos establecidos por los organismos de regulación y de acreditación.
- Establecer mecanismos que aseguren a los solicitantes de servicios que los mismos se brindan satisfaciendo las exigencias de los estándares internacionales.

4 EXPERIENCIA CON LOS ALUMNOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Los alumnos conformaron un grupo de trabajo tendiente a satisfacer por una parte, las necesidades de dotar a los laboratorios de servicio del INIFTA de un sistema de gestión basado en la norma ISO 17025 y por otra realizar un trabajo práctico integral en la cátedra Gestión de la Calidad Total de la Facultad de Ingeniería de la UNLP. Para facilitar y brindar organicidad a las tareas, tanto el INIFTA, como lo alumnos designaron sus respectivos coordinadores de actividades.

La primera actividad que realizaron los alumnos consistió en tomar contacto con la Gerencia de Gestión de Calidad del INIFTA e interiorizarse en forma global de las actividades de los laboratorios de servicio y las áreas de infraestructura para verificar el grado en que satisfacían los requerimientos de la norma de referencia, ya que el INIFTA había establecido un sistema de gestión en el laboratorio de Nanoscopías (ISO 17.025) y en algunas áreas de infraestructura técnica (ISO 9001). Un primer contacto con cada uno de los laboratorios les permitió realizar el "Diagnóstico de preimplementación" y establecer un plan de implementación con su correspondiente diagrama de Gantt.

La Secretaría Técnica y las Gerencias de Gestión de Calidad y Servicios de Asesoramiento y Desarrollo tutelaron a los alumnos en todos los aspectos generales de los requisitos de gestión y técnicos y cada uno de los directores científicos, técnicos y responsable de cada laboratorio de ensayo tomaron a su cargo la tutela en el desarrollo de los respectivos aspectos específicos.

Los alumnos, con la interacción de los respectivos tutores, elaboraron el Manual de la Calidad, los procedimientos generales y los procedimientos específicos para cada uno de los laboratorios y la documentación de base para los registros que satisfacen los requisitos establecidos por la norma de referencia. Durante el período de implementación los alumnos realizaron reuniones semanales con los tutores de las áreas de gestión y quincenales con los directores científicos, técnicos y responsables de cada laboratorio para exponer el grado de avance del trabajo e interiorizarse de aspectos específicos.

5 RESULTADOS

Al finalizar el tiempo convenido entre el INIFTA y el grupo de alumnos para la realización del proyecto de Implementación de un sistema de gestión en laboratorios de servicio del INIFTA en el marco de Trabajos Prácticos de la Carrera Ingeniería Industrial de la UNLP, los mismos entregaron la documentación correspondiente, que consistió de los siguientes elementos:

1. Manual de la Calidad.

2. Procedimientos Generales:

- Acciones Contractuales: cuyo objeto es analizar la solicitud de servicio y determinar las condiciones del contrato de servicio a brindar por el Laboratorio de servicios, al sector privado u oficial.
- Acciones Correctivas: para establecer los lineamientos para generar acciones correctivas que permitan a la Dirección de los Laboratorios de Servicios eliminar las causas de las no conformidades detectadas en el sistema de gestión de la calidad.
- Acciones Preventivas: para establecer los lineamientos para la identificación, implementación y seguimiento de acciones preventivas, así como acciones de mejoramiento del sistema de la calidad del Laboratorio de Servicios.

- Atención de Reclamos: para mejorar la atención al cliente y los servicios brindados.
- Auditorías Internas: cuyo objetivo es establecer los lineamientos para planificar y realizar las auditorías internas en el Laboratorio de Servicios, de manera de poder planificar el cumplimiento de los objetivos preestablecidos conforme a la norma ISO/IEC 17025 y determinar la efectividad del sistema de calidad implementado. Suministrar a la Dirección información y evidencias objetivas que le permitan arbitrar medidas tendientes a propender a un mejoramiento continuo de las acciones relativas a la calidad en todo el Laboratorio de Servicio y áreas comprendidas en el sistema de aseguramiento de la calidad
- Compras: para establecer y garantizar el mecanismo para la compra de materiales adecuados
- Control de los documentos: El objetivo de este procedimiento es asegurar que todos los documentos pertenecientes al sistema, sean controlados para poder identificar, almacenar, recuperar, proteger y determinar el tiempo de retención de los mismos dentro del sistema de los laboratorios de servicios.
- No conformidades: para proporcionar los lineamientos para el tratamiento de las no conformidades
- Confidencialidad: con el objetivo de adoptar las medidas necesarias para proteger y resguardar la confidencialidad de la información suministrada por los clientes y los resultados de los ensayos solicitados por ellos, resguardando además sus derechos de propiedad.

3. Indicadores: Se establecieron los siguientes indicadores para analizar y controlar la conformidad de los servicios, que brinda el Laboratorio de Servicios a sus clientes.

- Indicador de cumplimiento de tiempos.
- Índice de reclamos.

4. Registros:

- Registro para la Gestión de Reclamos
- Perfiles de los puestos de trabajo (total 24):

Director del Laboratorio de Servicios
Director del SAyD
Director del Laboratorio de Materiales
Directores de los Laboratorios de Nanoscopías, Corrosión, Polímeros, Biomateriales
Director del Laboratorio de Baterías
Gerente de Gestión de Calidad
Auditor Interno
Secretaría Técnica
Secretaría Administrativa
Responsables de Talleres
Responsable de Intendencia
Responsables de las divisiones Mantenimiento, Mecánica, Vitroplastía, Electricidad.
Responsables de Biblioteca, Recepción, de Personal, Relator.

Como ejemplo de la tarea realizada se puede observar un Registro para el Perfil del puesto de Auditor Interno en la página siguiente, Figura 2.

LABORATORIOS DE SERVICIOS	REGISTRO Perfil de puesto	Rev. 0 Nov. 04 Pag.1/2	Código RGLS0511

PERFIL DEL PUESTO DE TRABAJO

1- IDENTIFICACIÓN

TÍTULO DEL PUESTO: *Auditor Interno.*
DEPARTAMENTO: *Calidad*
ÁREA: *Calidad*

2- POSICIÓN EN EL ORGANIGRAMA

RESPONDE A: *Gerente de Gestión de Calidad*
PUESTOS QUE LE REPORTAN: *N/A*

3- REQUERIMIENTOS DEL PUESTO

ESPECIFICACIÓN	CARACTERÍSTICA	REQUERIMIENTO
EDUCACIÓN	*Secundaria, terciaria*	*indispensable*
	Universitaria	*Deseable*
IDIOMA	*Inglés*	*Deseable*
COMPUTACIÓN	*Manejo de programas de administración.*	*Indispensable*
CONOCIMIENTOS	*Administración, Organización, Auditorias*	*Deseable*
EXPERIENCIA	*Auditorias; ser auditor líder*	*Deseable*
HABILIDADES PERSONALES	*Memoria, buena comunicación, tener el perfil adecuado*	*Indispensable*
SEXO	*Indistinto*	*No Aplica*

4- MISIÓN
Llevar acabo las auditorias internas del laboratorio.

5- FUNCIONES
Algunas de las funciones del puesto "Auditor interno" son :
-Planificar la auditoria
-Comunicar y clarificar los requerimientos de la auditorias
-Planeara y desarrollar efectiva y eficientemente las responsabilidades asignadas.
-Revisar la documentación relativa a las actividades del sistema de la calidad
-Actuar éticamente.
-Actuar con objetividad.
-Recoger y analizar las evidencias que sean pertinentes.
-Documentar las observaciones.
-Informar los resultados de la auditoria
-Desarrollar el informe correspondiente a la auditoria llevada a cabo.

6- RELACIONES INTERNAS Y EXTERNAS
El puesto de "Auditor interno" no se relaciona externamente al desarrollar sus actividades pero sí lo hace internamente con las áreas auditadas.

7- OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
La persona seleccionada para desempeñarse como auditor interna deberá necesariamente no tener afinidad con el área o sección a ser auditada.

Confeccionó:	Revisó:	Aprobó:

Figura 2. Perfil del puesto del Auditor Interno

6 CONCLUSIONES

Resulta importante aclarar que no toda la comunidad formada por docentes y estudiantes conocen el enfoque de enseñanza-aprendizaje basado en competencias ni están familiarizados con él; sin embargo, los nuevos planes de estudio y la actual tendencia de desarrollo de los mismos utiliza esta filosofía de trabajo, por lo tanto, experiencias como la realizada entre los alumnos de un curso de Ingeniería Industrial y personal del INIFTA (la mayoría de ellos docentes de la Facultad de Ingeniería) son sumamente importantes para extender el conocimiento de la educación por competencias, y determinar si es la vía idónea para la formación de los profesionales que den respuesta a las necesidades y problemas del entorno laboral y social.

El manejo de estrategias didácticas para el desarrollo de competencias conlleva un proceso de apertura a nuevas formas de relacionarse con los alumnos, guiando a los estudiantes para que ocupen un rol protagónico en los trabajos de grado que realizan, para que dejen de lado actitudes pasivas y asuman una actitud activa y dinámica para el logro de los objetivos propuestos.

Esta experiencia de trabajo permitió a los estudiantes involucrados desarrollar las siguientes competencias: Capacidad de análisis y de síntesis, capacidad de aplicar lo aprendido en la Cátedra de Gestión de la Calidad Total a un sector laboral real, desarrollar capacidades para gestionar la información recabada y luego elaborada, hacer uso de sus habilidades informáticas, habilidades para redactar informes, manuales, procedimientos, y registros. Desarrollar habilidades interpersonales manejando satisfactoriamente las habituales entrevistas con diferentes profesionales, desarrollo de un trabajo en equipo, capacidades de comunicación oral y escrita, etc.

La experiencia desarrollada ha constituido una herramienta valiosa para la enseñanza universitaria, tanto para los estudiantes que han afianzado sus saberes y desempeño como futuros profesionales, como para los tutores en su papel de orientadores.

7 AGRADECIMIENTOS

Los autores de este trabajo desean expresar su agradecimiento a los alumnos de Ingeniería Industrial Javier Grasso, Pedro Herrera, Patricia Jara, Alejo López Montero y Federico Spinazzola, que cursaron la asignatura Gestión de la Calidad Total durante el segundo semestre del año 2004, por su buena disposición y colaboración en los pasos dados para la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad en los Laboratorios de Servicios del INIFTA.

8 REFERENCIAS

NCVER (National Centre for Vocational Education Research), Fostering generic skills in VET programs and workplaces: At a glance, NCVER, Adelaida, 2003

A. Tironi, M.C. Grasselli & T. Kessler, Aporte de los trabajos prácticos de laboratorio de Fisicoquímica para el desarrollo de competencias del Ingeniero Químico, EXPERIENCIAS DOCENTES EN INGENIERÍA, 2007.

IRAM 301:2000 (Equivalente a guía ISO/IEC 17025:1999). Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración.

IRAM 305 - 1 Proyecto 2 (ISO 43-1)/96. Ensayos de aptitud por comparaciones interlaboratorios. Parte 1: Desarrollo y funcionamiento de programas de ensayos de aptitud.

IRAM ISO 9000:2000. Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario.

IRAM ISO 9001:2000. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.

IRAM ISO 9004:2000. Sistemas de gestión de la calidad.Directrices para la mejora del desempeño.

Guía ISO/IEC 2, Términos generales y sus definiciones concernientes a la normalización y actividades relacionadas.

IRAM - IACC - ISO E 10011-1. Lineamientos para la Auditoría de Sistemas de la Calidad

IRAM 35050:2001, Estadística, Guía para la evaluación de la incertidumbre de medición, 2001

VIM. Vocabulario Internacional de Términos fundamentales y generales en metrología, emitido por BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP Y OIML.

UTILIZACIÓN DE LAS TICS EN LA FORMACIÓN DE PROFESIONALES

M.A. Staiano[1,2,3], N.S. Pflüger[1,4], F.A. Ferrari[1,2,5], F.H. Blasetti[1,2,6], S.E. Lozada[1,7], P.S. Paús[1,2,8], J.A. Rapallini[1,2,9], J.H.Massarutti[1,10], J.L.SanMartín[1,10], A.N. Isidori[1,10], M.C. Cordero[1,2,10]

(1) UNITEC e.f. (Unidad de investigación y desarrollo en Tecnologías de la Información, Educación y Sistemas de aseguramiento de la Calidad, en formación), FIUNLP, uniteconline@gmail.com, Calle 48 y 116 (1900) La Plata, Argentina

(2) Cátedra de Proyecto Final (Ingeniería Electrónica), Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata.

(3) Telefónica de Argentina

(4) Instituto Superior de Profesorado Juan N. Terrero, La Plata, Argentina

(5) Dpto. Innovación Tecnológica y Desarrollo – Gerencia de Soluciones de mejora de Servicios Catastrales – Arba (Agencia de Recaudación Pcia. de Buenos Aires)

(6) Telmex S.A.

(7) SEASING SRL, La Plata, Argentina y Fac. de Ciencias Exactas(UNLP)

(8) LANADI (FCE, UNLP, CONICET)

(9) CETAD (FI, UNLP, CONICET)

(10) INIFTA (FCE, UNLP, CONICET, CIC)

RESUMEN:

La sociedad actual, caracterizada por grandes cambios, por continuos avances científicos, por una globalización económica y cultural, está ejerciendo enorme fuerza en todos los estamentos universitarios. El resultado es una evolución cada vez más acelerada de la institución universitaria para adaptarse al cambiante entorno social. En este proceso, la utilización de las TICS es una herramienta pedagógica fundamental.
Las TICS aportan canales de comunicación, acceso a enormes fuentes de información, posibilidad de interconsultas, transferencia de conocimientos "on line", etc. Su aplicación en los quehaceres docentes no supone tanto la reducción de los tiempos empleados en realizar las mismas actividades con los medios tradicionales, como la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje. La elaboración y mantenimiento de la "web" de la cátedra, las consultas por correo electrónico, las clases virtuales, crean un nuevo paradigma de la enseñanza que cada vez más se abre camino en los entornos universitarios.
La progresiva consolidación de las TICS en las universidades requiere: infraestructura tecnológica adecuada, profesores con formación técnico-didáctica y alumnos que estén habituados al manejo de las TICS.
En este trabajo se analiza cómo incorporar los actuales medios técnicos a la enseñanza sin que el educador pierda su rol primordial de inspirador y guía de los alumnos y sin que se olvide la necesidad de contacto humano entre profesor y estudiante.

Debemos abordar las posibilidades didácticas de los modernos medios y también los límites y ventajas de la clase presencial y del diálogo cara a cara.
Una mentalidad unilateralmente "tecnicista" podría poner en riesgo el significado de la comunidad universitaria, centrada en la formación integral de personas responsables y no sólo de buenos profesionales.
PALABRAS CLAVES: TIC, educación, apoyo, clase presencial, recurso

ABSTRACT:

Current society, characterized by great changes, continuous scientific advancements, and economic and cultural globalization is exercising an enormous force on university professions. The result is a rapid accelerating evolution of the university institutions to adapt themselves to the changing social environment. In this process, the use of ICTs (Information and Communication Technologies) is a fundamental pedagogical tool.
ICTs provide channels of communication, access to massive sources of information, the possibility of consultation networks, and the transfer of knowledge "on line", among others. Their application doesn't really result in a workload reduction for teachers who would have otherwise completed activities by traditional means, such as improving the teaching-learning process. The production and maintenance of the department's website, consultations by email, and virtual classes create a new teaching paradigm that is increasingly breaking its way into the university environment.
The progressive consolidation of ICTs in universities requires: adequate technology infrastructure, professors with technical didactic training and students who are accustomed to the use of ICTs.
This work analyzes how to incorporate current technical resources into teaching without losing two essential concepts: the educator's fundamental role of inspiring and guiding the class and the necessity of human contact between the professor and the student.
We must deal with the didactic possibilities of modern resources as well as the limits and advantages of the physical classroom and face-to-face dialogue.
A unilaterally high-tech mentality could jeopardize the importance of a university community focused on the holistic formation of responsible people by replacing quality interaction with means that only ensure professional competency.
Key Words: ICT, education, support, physical classroom, resource

LAS TICS EN LA SOCIEDAD DE HOY

En los comienzos de este nuevo milenio, vivimos en una cultura que se caracteriza por cambios profundos y acelerados en el campo social y en el de las ciencias, donde la informática y otras tecnologías de la comunicación (TICS) inciden cada vez más en la configuración de un modelo de sociedad. Tanto es así que en la pedagogía, se ha llegado a plantear la posibilidad de que los medios técnicos pudieran ir reemplazando gradualmente a la figura tradicional del docente como agente primordial de la educación.

En la Argentina, sin embargo, desde la década del 80 -es decir, desde que las TICS comenzaron a ocupar en forma creciente espacios en la vida cotidiana- se inició un movimiento tendiente a incorporar las nuevas tecnologías al aula como "recurso didáctico" y no como "reemplazo". Así, se estableció una fuerte vinculación entre la tecnología informática y las estrategias de enseñanza-aprendizaje, dentro de una genuina preocupación pedagógica. Y esto, a pesar de las dificultades, de la falta de experiencias previas, y de que "ante la inmediatez de satisfacer la demanda creciente de incorporarla como contenido curricular en las escuelas, se saltearon etapas y no se realizaron las previsiones necesarias, como por ejemplo, la formación docente y la reflexión sobre sus posibles aplicaciones en el aula." ("La informática integrada en proyectos", de Verónica Diez y Alicia Robino, Aique, Buenos Aires, 2000).

Esta reflexión -que todavía no se ha realizado en profundidad- es esencial si se recuerda que una verdadera educación no consiste solamente en poner en manos del educando instrumentos de supervivencia sino for-

mar personas capaces de pensar la realidad y de transformarla con vistas a una sociedad mejor.

El trabajo "Medios informáticos en la educación a principios del siglo XXI" de Roxana Cabello y Diego Levis (Prometeo Libros, Buenos Aires, 2007) dice en su exposición introductoria: "Formar a un niño o a un joven en la siempre móvil sociedad contemporánea requiere ofrecerle herramientas que le permitan comprender la realidad compleja en la que vive. Simultáneamente se le ha de ayudar a adquirir las competencias necesarias para desenvolverse en esta realidad. El objetivo de la formación no puede ser otro que brindarle a cada uno de ellos la oportunidad de comprometerse con su propio desarrollo vital y el de sus semejantes." Y añade que a pesar de las expectativas que genera como apoyo en esta tarea, la apropiación social de computadores y redes en el ámbito educativo no termina de conformarse, por diversas razones: poca adecuación de los equipos o de las aplicaciones disponibles a los cometidos de la escuela, falta de capacitación docente específica, equipamiento insuficiente.

A esto habría que agregar el problema del acceso desigual a la tecnología por razones socio-económicas, que si bien algunos pretenden minimizar asegurando que en pocos años una computadora será tan barata que podrán adquirirla hasta los estudiantes más pobres, no puede negarse que en nuestro país constituye todavía hoy un obstáculo a salvar. Así lo expresa la doctora María Teresa Baquerin de Riccitelli en "Cerca o lejos de Internet" (Educa, Buenos Aires, 2007): "En las últimas décadas, las informaciones provenientes de los medios han manifestado un crecimiento cuantitativo… Sin embargo, este desarrollo en cantidad no parece garantizar una transformación cualitativa y equitativa del conocimiento, ni en consecuencia una mejor e igualitaria comprensión de los acontecimientos de la realidad.

1 LA GENERACIÓN ADULTA: ¿A FAVOR O EN CONTRA DE LAS TICS?

Antes de abordar este tema debemos aclarar que los niños y jóvenes, habituados al uso lúdico de las TICS, como los juegos en la red, no comparten las prevenciones de padres y educadores, más inclinados a plantearse las ventajas y riesgos de estas tecnologías en el campo de la enseñanza- aprendizaje.

Cuando hablamos de "a favor o en contra" nos referimos la generación adulta y más responsable y que, al mismo tiempo, no creció ni se educó, como los más jóvenes, en contacto diario con la informática.

Rosana Cabello y Diego Levis, en obra ya citada, mencionan que en un estudio anterior (Cabello, 2006), que exploraba la actitud de los maestros frente a las TICS, se identificó una cierta disposición desfavorable signada por la sensación de temor que imponía una distancia entre los docentes y la tecnología. Este disposición tomaba tres formas: el "temor a la destrucción" (miedo a romper la PC por apretar la tecla equivocada), el "temor al autoborramiento" (miedo de perder un trabajo por alguna equivocación similar) y el temor al "deterioro ético" (caer en una "adicción" a la PC y contribuir a un proceso de "deshumanización" donde el hombre quedaría dominado por la máquina).

Tales reacciones no se registraron en niños y jóvenes ni tampoco en aquellos adultos acostumbrados al uso de la PC como entretenimiento.

Es natural que el ser humano en función docente se plantee el uso de los medios con más seriedad y escrúpulos que aquel que solamente juega; pero en este sentido, las investigaciones de Cabello y Levis parecen indicar que jugar un poco con la PC, antes de abordar con ella un trabajo de responsabilidad, es importante, porque ayuda a familiarizarse con el medio técnico y a perder los prejuicios y los miedos. Un docente acostumbrado al uso de la PC en su casa o en el ciber, más allá de haber recibido también la correspondiente formación técnico- pedagógica, correría con ventaja a la hora de aplicar estas destrezas a su labor de enseñanza.

Estos autores aclaran que "el mundo del entretenimiento se ha significado históricamente como el universo opuesto al de la escuela y los sujetos se posicionan allí en una clave distinta… De modo que si se pretende `acercar la escuela al ciber', habría que considerar primero qué tipo de transformación integral se propone la escuela para que se adecue a las nuevas condiciones de producción y circulación del conocimiento y para que pueda dialogar con ese otro mundo sin resignar su especificidad."

Por su parte, Verónica Diez y Alicia Robino señalan que "para los niños, el acceso a los productos tecnológicos es algo totalmente despojado de los temores o los prejuicios que inspiran a veces en los adultos ya que, para las nuevas generaciones, dichos productos forman parte de la cotidianeidad" Reconocen que,

en nuestro país, las computadoras son un electrodoméstico sólo en los hogares "de un cierto nivel de ingresos" pero que "aún los niños provenientes de hogares que no tienen acceso a ellas, no evidencian aprensión, sino por el contrario, exploran e investigan sus posibilidades sin condicionamientos, allí donde pueden hacerlo" (es decir, en el caso de encontrarse frente a una tecnología, incluso cuando todavía les fuera desconocida, no le tienen miedo). "Se nos impone, entonces, vencer las resistencias que generan las innovaciones tecnológicas y acercarnos a ellas desde una postura crítica pero a la vez libre de prejuicios que en gran medida contribuyeron a crear quienes, con una actitud pseudoprofesional, nos hicieron creer que la informática era un campo reservado para unos pocos privilegiados, capaces de acceder a los códigos secretos de esa tecnología."

2 DE LA HERRAMIENTA AL CONOCIMIENTO

La informática se nos presenta, entonces, como un recurso para el aprendizaje.
Si consideramos al aprendizaje como una construcción de cada sujeto en interacción con el medio, vemos que la motivación para el aprendizaje surge de la necesidad del sujeto: por lo tanto, los alumnos no asimilan cualquier información que se les ofrece si ésta no se conecta con sus intereses y con sus posibilidades cognitivas de un modo que tenga sentido. No sólo los materiales utilizados, sino las acciones que el sujeto realiza con esos materiales, juegan un papel fundamental en la construcción del conocimiento.
En ese sentido, Diez y Robino, que desarrollan extensamente este tema, citan una comunicación enviada en su momento por el Ministerio de Cultura de la Nación, que en lo esencial no ha perdido vigencia: "En la actualidad, la idea de materiales aparece frecuentemente asociada a las tecnologías de última generación: video, soft, radio televisión, computadora. Sin embargo, el abanico de diferentes materiales susceptibles de ser usados como apoyo de la enseñanza excede ampliamente esta concepción. En ese sentido, sostenemos que lo que hace que un material sea útil para el aprendizaje no es su soporte tecnológico ni su diseño específico para situaciones de aprendizaje, sino su subordinación a una finalidad pedagógica y a un proyecto didáctico. Suponer que necesariamente el uso de los materiales o la innovación pedagógica mejora la calidad de los aprendizajes, sería una concepción tecnocrática de la educación. Sin embargo... considerando su subordinación a una propuesta didáctica, son insumos eficaces para el mejoramiento de la calidad en un contexto que garantice o facilite su aprovechamiento eficaz. Parte de ese contexto es el conocimiento por parte del docente de la funcionalidad específica de cada material y su adecuación a los mensajes que se desean trasmitir." (Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, La selección y el uso de los materiales de aprendizaje en los CBC. República Argentina, 1997, pág. 13.)

3 NAVEGANDO EN UN MAR DE DATOS

Uno de los grandes desafíos que se plantean al educador de hoy es cómo orientar al estudiante en la tarea de obtención de datos a través del vasto pero a veces desordenado mundo de la Web de manera que pueda construir verdaderos conocimientos.
Es verdad que a través de Internet se puede hallar información actualizada e inmediata sobre cualquier tema, acceder a ésta en distintos idiomas y descubrir otras culturas y experiencias. Pero también es sabido que prácticamente cualquiera puede ingresar datos en este medio. Instituciones de prestigio como la Real Academia Española o UNICEF, y otros organismos serios, tienen sus sitios Web con información revisada y controlada, pero no todas las páginas que encontramos en Internet son así, y en este último caso, nadie supervisa el origen ni la veracidad de los contenidos.
La docente y escritora Gabriela Alfie, experta en Informática Educativa, en su libro "Cyberpadres: cómo educar a los hijos en el uso de Internet" (Alfaomega, Buenos Aires, 2007), afirma: "El recurso más importante que hay que desarrollar para utilizar la información de Internet en forma provechosa y adecuada es la del pensamiento y conciencia crítica. Por eso, desde pequeños, debemos enseñar a los niños y sobre todo a los estudiantes para que: no se dejen engañar con falsos contenidos; puedan seleccionar de manera eficiente lo que realmente necesitan; puedan procesar la información e integrarla o contrastarla con otras fuentes;

puedan sintetizar y utilizar de manera provechosa la información."

4 EL USO DE LAS TICS COMO APOYO A LAS CLASES EN LA UNIVERSIDAD

Nuestro actual estudiante universitario, aunque supuestamente más maduro que el niño escolar o el adolescente de la secundaria, no es ajeno a estos problemas. La propia Universidad, aún sin tener en cuenta el actual desarrollo de la informática, se encuentra desde hace cincuenta años frente al riesgo de fragmentación y dispersión de los conocimientos, dado el campo cada vez más amplio y complejo de los contenidos de cada una de las ciencias. De allí que la introducción de las TICS en el aula deba responder a una cuidadosa planificación y a un adecuado criterio didáctico.

Según un relevamiento realizado por Cabello y Levis (obra citada) en el año 2006, en trece Universidades Nacionales con sede en la Provincia de Buenos Aires "en relación con los sitios web, las Universidades parecen priorizar la FUNCIÓN DE INFORMACIÓN. Se trata de un medio a través del cual la institución da a conocer una serie de cuestiones relacionadas con su actividad. La FUNCIÓN DE GESTIÓN (vinculada con el funcionamiento político y administrativo de la institución) y la FUNCIÓN ACADÉMICA (el sitio web funciona como medio para desarrollar actividades directa o indirectamente implicadas en procesos de enseñanza y aprendizaje) se desarrollan con menor intensidad y, probablemente, a un ritmo más lento." Señalan que "el uso del sitio web con fines informativos está más extendido que el uso académico" y que "el uso del sitio web como apoyo o complemento del trabajo en el aula no siempre está acompañado por la optimización de otras opciones o servicios para los estudiantes (como por ejemplo, la posibilidad de realizar trámites y gestiones en línea)". Destacan sin embargo a la Universidad Nacional de General Sarmiento, excepcionalmente adelantada, que pone el sitio web al servicio de la enseñanza- aprendizaje de un modo eficiente, y la preocupación por la incorporación de las TICS como objeto de estudio en la Universidad Nacional de La Plata, a través del Laboratorio de Investigación y Formación en Informática Avanzada. También mencionan a la Universidad Nacional del Sur y a la Universidad Nacional del Centro.

En el análisis final, concluyen que la incorporación de las TICS a lo específicamente académico se desarrolla, en el ámbito universitario estudiado, a ritmo desparejo. Y que es de fundamental importancia prestar atención al modo como se diseña la incorporación de las TICS en el nivel universitario argentino, no porque la informática tenga un "carácter mágico", como para resolver por sí misma todos los problemas, sino porque su utilización puede acercar a la Universidad a las nuevas modalidades de producción y circulación del conocimiento y ayudarla a convertirse en colaboradora del mejoramiento de las condiciones de vida.

En esta línea, Diez y Robino (obra citada) insisten en la necesidad, en todo el sistema educativo argentino, de contar con docentes que posean formación técnico- didáctica, sobre todo, en relación con las tecnologías que se relacionan con el acceso, el procesamiento y la comunicación de la información. No menos importante es familiarizar a los alumnos con el uso correcto de las TICS, para lo cual el docente de cualquier nivel de la enseñanza debe estar en estrecha comunicación con el profesor (o plantel de profesores) del área de Informática.

Todos coinciden en que nada de esto podrá lograrse sin una infraestructura tecnológica adecuada, como expresa la doctora Alejandra Bosco, de la Universidad de Barcelona, en un trabajo incluido en la obra de Cabello y Levis: "...más recursos en infraestructura física, es decir, más y mejores aparatos y conexiones. Sin este incremento, será muy difícil la utilización de las TICS con todo lo que conlleva, dado que existe una relación positiva entre la frecuencia de uso y el nivel de equipamiento."

El pedagogo brasileño Celso Antunes en su libro "Vigotsky en el aula... ¿Quién diría?" (Buenos Aires, 2007), indica: "El aprendizaje, así como una cirugía de riesgo, puede realizarse en cualquier ambiente; sin embargo, la posibilidad de éxito no depende únicamente de la capacidad de quien la realiza, sino también de las circunstancias ambientales. En países golpeados por la infinita agresión de las desigualdades, es común encontrarse con médicos que operan con cortaplumas, en catres inmundos amontonados en pasillos colmados; sin embargo, el éxito de estas acciones sería ciertamente más certero en una sala quirúrgica completa, en circunstancias antisépticas indiscutibles." Y añade: "Esta realidad puede aplicarse a la enseñanza. El profesor es imprescindible, y aunque su competencia sea extraordinaria en aulas sin recursos, sería aún

más notable si pudiera desarrollarse con apoyos y soportes esenciales, espacios favorables, medios de organización y estructura para su clase, campos para seleccionar informaciones, medios para organizar la actividad de sus alumnos en pequeños y grandes grupos, lenguajes diferentes para presentar sus contenidos, materiales de consulta e investigación disponibles, y si pudiera conocer - además de la clase expositiva- otras formas para transformar el saber en conocimiento; disponer de medios electrónicos, computadoras y recursos audiovisuales, poder aplicar esquemas alternativos de evaluación del trabajo y no simplemente mediciones de rendimiento, saber cuándo implementar recursos para acompañar a un alumno de manera individual, disponer de tiempo para revisiones." Este autor sostiene también que: "...todo lo que aprendemos puede ser presentado a través de un sinnúmero de lenguajes; creemos por lo tanto que todo alumno opera a través de múltiples inteligencias y que todo educador necesita sentirse un estimulador de las mismas." (¿Qué evaluación queremos construir?, Celso Antunes, Buenos Aires, 2006).

5 COMENTARIO SOBRE UNA EXPERIENCIA

Durante mucho tiempo, para llevar a cabo su misión, los profesores sólo necesitaron de sí mismos y de un lugar donde enseñar. Hoy, ante los cambios tecnológicos y pedagógicos, el profesorado necesita nuevas habilidades, no requeridas en el pasado, y las instituciones educativas deben afrontar la difícil tarea de proporcionar recursos y estructuras de apoyo.

La complementación de las clases teórico- prácticas presenciales con sistemas de enseñanza por web permitirían al alumno universitario tomar conocimiento de la importancia de los contenidos de las diversas materias (incluso de aquellas que el estudiante puede creer erróneamente "no necesarias "para la profesión elegida y para las cuales no se encuentra motivado), a través de ejemplos relacionados con su área de especialización. Por supuesto, la preparación de estos ejemplos supondrá un trabajo cuidadoso, con intervención de cuerpos docentes de las diferentes cátedras y posiblemente una revisión de los actuales planes de estudio.

En la cátedra de Proyecto Final de la Facultad de Ingeniería de la UNLP, se han realizado algunas experiencias interesantes, con la conciencia de que un nuevo profesional deberá manejar eficientemente las TICS en forma inmediata.

Una de estas experiencias de Proyecto final aplicando tecnología lleva por título "Medición de nivel de líquido por ultrasonido" y fue realizada por los alumnos Fabián Sgro (Leg. Nº 39361) y José Haney (Leg. Nº 39360) en el aula de conferencias de la FIUNLP. La totalidad del trabajo se desarrolló durante un año en la cátedra de Proyecto Final, con la implementación de los equipos requeridos.

Al llegar el momento de la presentación, uno de los integrantes obtuvo un puesto laboral en INVAP, Río Negro, y no podía encontrarse en La Plata para la exposición del trabajo en la fecha prevista. Desde la cátedra se propuso entonces realizar dicha exposición aplicando una modalidad en la cual un integrante estaría presente y el otro lo haría por un enlace de Internet, utilizando un programa de comunicaciones desde la sede del INVAP Río Negro.

La comunicación se realizó vía Internet, y precisó de algunos ajustes técnicos para permitir una buena comunicación (por ejemplo, IP fijo, que se solicitó al webmaster de la FIUNLP). Una vez establecida la conexión, comenzó la exposición del trabajo. Como se trataba de una tarea realizada por dos alumnos, el que estaba presente realizó su parte de la presentación a través de una PC y un cañón, alternando con la presentación en pantalla del alumno que estaba en Río Negro.

Dado el éxito de esta experiencia, a partir de ahora se propondrá como una modalidad estándar para la presentación del Proyecto Final, ya que cuando llegan a esta instancia muchos alumnos se encuentran trabajando en empresas fuera de La Plata y les resulta a veces dificultoso y oneroso el traslado a nuestra ciudad.

6 CONCLUSIONES

Es intención del presente trabajo hacer un llamado a la reflexión sobre un tema de la magnitud de las TICs, ya que a pesar del tiempo transcurrido, aún hoy se hace necesario apuntar conceptos obvios.

No parece un desatino fundamentar la opinión en la defensa del uso de las TICs como apoyo a las clases en la Universidad y no como reemplazo del profesor cuando vemos el mal uso que hacen los alumnos de Ingeniería de las mismas. Todos los días vemos la copia indiscriminada de artículos (sin hacer referencia a autores), copias de páginas enteras de información no acreditada volcadas en trabajos finales de alumnos de los últimos años de la carrera universitaria. Es nuestro deber de docentes formarlos en su uso correcto y ético.

También, creer que en nuestro país, Argentina, el uso de las TIC's es algo común de todos los días es todavía una ilusión. Vale hacer mención a las encuestas que llevábamos adelante entre los años 1994 a 1998 en la Cátedra de Trabajo Final, donde se veía que alrededor del 60% de los alumnos de la Carrera de INGENIERIA ELECTRONICA no tenían acceso a una computadora. No imaginamos qué acceso podrían tener los alumnos de otras carreras más alejadas de la electrónica, donde las PCs son hoy una herramienta diaria para llevar adelante sus estudios.

Tampoco hoy, todas las cátedras tienen la posibilidad concreta de contar con recursos que les permitan diseñar y actualizar permanentemente una página web, acorde con las necesidades de su alumnado.

El uso prudente, oportuno y planificado de las TICS puede constituirse en una herramienta valiosa para la enseñanza universitaria, siempre que su utilización esté contemplada e integrada en los planes de estudio, los docentes y los alumnos se encuentren adiestrados en su manejo, se cuente con una adecuada infraestructura y no se olvide el papel orientador del docente sobre el alumno en cualquier caso.

7 AGRADECIMIENTOS

A través de los autores de este trabajo, la Cátedra de Proyecto Final desea expresar su agradecimiento a los ahora Ingenieros Sgro y Haney, por su colaboración en la puesta a punto del sistema de comunicación que permitirá, de ahora en más, ofrecer otra alternativa de solución para la exposición oral de los Proyectos Finales de la Carrera de Ingeniería Electrónica a aquellos alumnos con serias dificultades para hacerse presentes en la ciudad de La Plata.

8 REFERENCIAS

Alfie, G., Cyberpadres. Cómo educar a los hijos en el uso de Internet, 107-112, Alfaomega, Buenos Aires, 2007.

Antunes, C., ¿Qué evaluación queremos construir?, 11, Editorial SB, Buenos Aires, 2006.

Antunes, C., Vigotsky en el aula... ¿quién diría?, 23-24, Editorial SB, Buenos Aires, 2007.

Baquerin de Riccitelli, M.T., Cerca o lejos de Internet, 19-20, Educa, Buenos Aires, 2007.

Cabello, R. y Levis, D., Medios informáticos en la educación a principios del siglo XXI, 21-160, 192-193, Prometeo Libros, Buenos Aires, 2007.

Diez, V. y Robino, A., La informática integrada en proyectos, 37-78, Aique, Buenos Aires, 2000.

Smith, J., La alegría de ser educador, 52-53, San Pablo, Buenos Aires, 2002.

APLICACIONES QSAR EN TOXICIDAD DE MEZCLAS AROMÁTICAS

Castro, Eduardo A. *, Fernández, Francisco M., Duchowicz, Pablo R.

INIFTA, División Química Teórica, Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, Diag. 113 y 64, Suc. 4, C.C. 16, (1900) La Plata, Argentina
*correo electrónico: eacast@gmail.com

QSAR APPLICATIONS IN TOXICITIES OF AROMATIC MIXTURES

ABSTRACT

A new predictive method based on Partial Order Ranking is made available in the field of the QSAR/QSPR Theory, which employs a single descriptor in the model and which is simple enough to perform calculations by hand. When making comparisons between this method and one relying on Least Squares for the aqueous toxicity of 36 pure compounds and its aromatic mixtures using the octanol/water partition coefficient logKow as descriptor, both of them satisfy that by means of a previous classification of the compounds in polar and non-polar groups it is possible to predict the joint toxic effect of the mixtures and the single compounds.

Keywords: QSAR/QSPR Theory, Least Squares Method, Partial Order Ranking Method, Vibrio Fischeri, octanol/water partition coefficient

RESUMEN

Se da a conocer en el campo de la Teoría QSAR/QSPR un nuevo método predictivo basado en la técnica de Ordenamiento Parcial, el cual emplea un único descriptor estructural en el modelo y que es lo suficientemente simple para hacer los cálculos con papel y lápiz. Al efectuar comparaciones de este método con uno consistente en cuadrados mínimos para la toxicidad acuosa de 36 componentes puros y sus mezclas aromáticas usando como descriptor el coeficiente de partición octanol/agua logKow, ambos verifican que por medio de una clasificación de las sustancias en grupos polares y no-polares es posible predecir el efecto tóxico conjunto de las mezclas y de los componentes puros.

Palabras claves: Teoría QSAR/QSPR, Método de Cuadrados Mínimos Clásicos, Método de Ordenamiento Parcial, Vibrio Fischeri, Coeficiente de partición octanol/agua

INTRODUCCIÓN

Los compuestos aromáticos sustituidos se caracterizan por ser intermediarios para la síntesis de productos comerciales tales como pesticidas, herbicidas, productos plásticos y para el diseño molecular de drogas u otros compuestos. Sin embargo, se hace imprescindible evaluar de antemano el efecto toxicológico adverso que ejercen los diferentes agentes químicos al ser liberados en el medio ambiente junto con alguna manera conveniente de controlar su producción[1]. Esta no es una tarea fácil de realizar ya que un ensayo toxicológico intensivo suele ser costoso económicamente aparte de tratarse de un proceso que demanda demasiado tiempo. Además, un estudio de esta naturaleza debe ser capaz de considerar ambientes múltiples y el efecto de todas las combinaciones posibles de interacciones biológicas sobre los diversos organismos vivientes que sean representativos de los diferentes ecosistemas, datos que a menudo no se hallan disponibles[2]. Un estudio basado en la práctica corriente de "prueba y error" resulta entonces inadecuado. En años recientes este problema ha incrementado la preocupación de miles de científicos en todo el mundo que dedicaron su labor al estudio del comportamiento de sustancias sospechosas en campos tales como la Química o Toxicología Ambiental[3].

Cuando no es posible realizar ensayos sobre sistemas biológicos complejos en un laboratorio entonces una alternativa correcta de obtener información sobre el poder ecotoxicológico de un compuesto químico es abordar metodologías teóricas o semiempíricas. Las diversas formulaciones de las Relaciones Cuantitativas Estructura-Actividad (QSAR) sugieren modelos matemáticos capaces de cuantificar una relación hipotética desconocida entre la estructura molecular y la toxicidad que exhibe cada sustancia,

$$p = \text{función } \{d\} \qquad (1)$$

dónde la respuesta p representa la magnitud de la toxicidad medida en una molécula en condiciones in vitro o in vivo, y {d} denota un conjunto de descriptores moleculares que describen la estructura o fragmento subestructural relevante[4]. Las variables {d} habitualmente representan propiedades físicoquímicas determinadas experimentalmente o cantidades teóricas derivadas por ejemplo de la Teoría de Grafos aplicada a la Química[5]. La función estructural de la ecuación (1) puede ser una función matemática de variado tipo tal como un polinomio de grado n en las variables {d}. Recientemente Cronin[6] y Comber[7] escribieron un artículo de revisión sobre el uso de QSAR cuantitativo y cualitativo (SAR) por parte de autoridades reguladoras para predecir la toxicidad acuosa, mutagenicidad, carcinogenia y otros efectos que repercuten sobre la salud.

En general, cuando se modelan propiedades biológicas en QSAR es posible clasificar a los modelos como mecanísticos o estadísticos[8]. Un modelo mecanístico es aquel que tiene en cuenta el mecanismo biofísico de interacción que un dado compuesto químico ejerce sobre un ecosistema, mientras que uno del tipo estadístico no lo considera. Un modelo estadístico trata de conseguir las mejores predicciones por medio de la selección correcta de la función estructural y los descriptores para el conjunto molecular considerado, sin entrar en juego la interpretación del mecanismo posible. Se requiere de mucho trabajo experimental con el fin de determinar un modo de acción toxicológica[9] y en numerosas ocasiones no existe para la selección de un determinado mecanismo evidencia experimental precisa y reproducible, por lo cual debe recurrirse a la intuición[10]. Se han propuesto en la literatura varias metodologías altamente eficientes para describir modos de acción toxicológica a partir del conocimiento de la estructura molecular[11]. El asunto se dificulta aún más por factores tales como la existencia de más de un mecanismo interviniente[12], transformación de la especie durante el mecanismo[13,14], y cambios de mecanismos aún dentro de una serie homóloga de moléculas[15,16]. Habitualmente se diseñan modelos QSAR para compuestos que presentan el mismo modo de acción toxicológica, ya que ello conduce a predicciones más apropiadas[17].

Un modo de acción de tipo narcótico aparece cuando se produce un funcionamiento incorrecto de las

membranas celulares en un organismo biológico. Dentro de la familia de compuestos orgánicos es posible identificar experimentalmente mecanismos de acción como narcóticos-no-polares o narcóticos-baselina[18] y narcóticos polares o electro(nucleo)fílicos[19]. El caso correspondiente a una acción narcótica no-polar se explica de manera satisfactoria con un ajuste por descriptores de hidrofobicidad como lo es el log(Kow). Este último parámetro representa bio-efectos importantes tales como la difusión a través de membranas celulares[20]. Cuando la toxicidad se manifiesta en exceso a la asociada con una narcosis no-polar[21], se considera que la molécula actúa por medio de un mecanismo electrofílico reactivo. En tal circunstancia la experiencia indica que la propiedad debe predecirse con descriptores de hidrofobicidad sumados a descriptores que tengan en cuenta la distribución espacial de carga molecular electrónica, como lo es la energía LUMO del orbital molecular más bajo desocupado dentro del contexto de la Teoría de los Orbitales Moleculares[22-24]. Si la toxicidad no puede ser explicada por ninguno de estos dos mecanismos, o si se tratase de un caso intermedio a ambos, entonces se estaría produciendo un síndrome diferente al narcótico[21]. Sin embargo, la mayoría de los compuestos orgánicos industriales manifiestan modos de acción toxicológica del tipo narcótico. A menudo el mecanismo depende tanto de la estructura del compuesto como del ambiente específico en el cual está actuando. En esta perspectiva, un esquema de clasificación estructural de las moléculas puede resultar de gran ayuda ya que reduce el número de alternativas a considerar y permite un estudio más focalizado de la toxicidad. Es por eso que en el presente trabajo se divide al conjunto de calibración en grupos polares y no-polares, según las clases de grupos funcionales presentes en cada molécula.

En el área de toxicología acuosa se considera que la misma se encuentra bien representada por los efectos de químicos sobre especies marinas como Vibrio Fischeri (Tetrahymena Pyriformis) o Fathead Minnow (Pimephales Promelas)[25-28]. Si bien ya existe una gran variedad de modelos QSAR reportados sobre toxicidad acuosa de sustancias químicas poco se ha hecho para predecir el efecto combinado de los mismos[29-33]. Inclusive muchos estudios de la toxicidad de mezclas se describieron de manera cualitativa como aditivos, energísticos o antagónicos[34]. Se hace entonces necesario disponer de algún conocimiento sobre la toxicidad conjunta que ejercen las mezclas acuosas de químicos para entender sus efectos sobre la salud y el medio ambiente.

En este trabajo se analizan 67 compuestos aromáticos sustituidos y sus mezclas conteniendo hasta 5 componentes que inhiben la emisión de luz de la bacteria marina ciliada Vibrio Fischeri. Para este fin se introduce un nuevo método predictivo basado en la técnica de Ordenamiento Parcial para un único descriptor y los resultados se comparan con los obtenidos con el método de cuadrados mínimos reportados en la publicación de D. B. Wei y colaboradores para el descriptor logKow[35]. El presente artículo se organiza como sigue: la sección a continuación describe los métodos empleados, luego se muestran los resultados hallados y finalmente se resumen las conclusiones principales de este trabajo y se sugieren algunas extensiones futuras a la metodología propuesta.

MÉTODO

La técnica consistente en Ordenamiento Parcial no requiere elegir una función estructural para el modelo indicado por (1) ni necesita un método estadístico para las predicciones como los empleados habitualmente en la literatura. Esta teoría ya ha sido descrita en varias publicaciones[36-38] y está basada en elementos de la Matemática Discreta, aparentando ser extremadamente sencilla desde el punto de vista matemático comparada con métodos más sofisticados como Cuadrados Mínimos Clásicos[39], Cuadrados Mínimos Parciales[40] o Análisis de Componentes Principales[41]. Para el caso de un único descriptor en el modelo, se puede describir el procedimiento en forma sucinta estableciendo que si una molécula j con propiedad pj se caracteriza con un descriptor dj entonces 2 moléculas cualesquiera j y j+1 pueden compararse si y sólo si sus descriptores pueden compararse. Es decir:

$$pj < p(j+1) \leftrightarrow dj < d(j+1) \qquad (2)$$

Cuando la regla (2) es verdadera entonces se dice que el compuesto j+1 se encuentra en un nivel superior al compuesto j. Si (2) es falso, luego j y j+1 son incomparables. Se debe notar que (2) incluye a priori "<" como la única función estructural del modelo.

Para empezar debemos considerar un conjunto de calibración a con N compuestos. Si aplicamos (2) a este conjunto se generarán 2 subconjuntos diferentes a_1 y a_2: en a_1 todas las moléculas satisfacerán (2) y el segundo subconjunto a_2 contendrá aquellos compuestos que no cumplen con la regla. Sin embargo, si aplicamos nuevamente (2) a a_2 generaremos 2 nuevos subconjuntos diferentes a_3 y a_4 cada uno de ellos con una menor cantidad de elementos. Procediendo de esta manera otra vez, continuamos iterando hasta que el número de componentes en el segundo subconjunto es cero. La condición para que el segundo subconjunto de la última iteración se encuentre vacío se consigue sólo si el descriptor seleccionado puede describir de forma completa al conjunto de calibración. De otra forma, este subconjunto contendrá moléculas que no pueden ser ordenadas con el descriptor y que se consideran incomparables en el método. Después de que se sigue todo este procedimiento tendremos los siguientes k subconjuntos completamente ordenados: ah h=1,...,k. Podría demostrarse que el número k de subconjuntos es dependiente de la propiedad p bajo consideración, del número de moléculas analizadas, y especialmente del descriptor d empleado.

Para poder predecir la propiedad pi de un compuesto i con valor de descriptor di a partir del conjunto de calibración y usando los k subconjuntos ordenados, se utilizan fórmulas de interpolación sencillas. Primero de todo debemos localizar el subconjunto a_X que contiene un compuesto j (con i excluido de a_X) que satisface la siguiente condición:

$$\text{valor absoluto } (dj - di) = \text{mínimo} \qquad (3)$$

Una vez que ha sido localizado el subconjunto ax y la molécula j, la siguiente situación se presentará en a_X,

pj	dj
	di
p(j+1)	d(j+1)

donde tenemos el ordenamiento por niveles J < I < J+1.
Las fórmulas de interpolación lineal pueden deducirse como

$$pj=a*dj$$
$$p(j+1)=a*d(j+1)$$
$$pi=a*di$$
$$p(j+1) - pj / (d(j+1) - dj) = a$$
$$pi(pred)=p(j+1) - pj / (d(j+1) - dj)*di$$

con pi(pred) indicando el valor predicho de pi. Para la situación especial donde pj=pmínimo o pj=pmáximo, donde pmin y pmax son los valores mínimo y máximo de pj en a_X, respectivamente, podemos obtener de las ecuaciones previas una fórmula de extrapolación,

$$pj=a*dj$$
$$pj / dj = a$$
$$pi(pred)=(pj / dj)*di$$

Si disponemos de un conjunto de validación procederemos de manera similar a la indicada antes: primero, localizando la mínima diferencia entre el descriptor di del conjunto de validación y un descriptor dj de un subconjunto a_X de acuerdo a la condición (3), y luego aplicando las fórmulas de interpolación lineal.

También puede demostrarse fácilmente que cuanto menor sea el valor de k mejores serán las estimaciones de la metodología propuesta, dado que la condición (3) no es suficiente para conducir a las mejores predicciones para un descriptor di en ax cuando k es mayor que 1. Otro punto a que atender es la longitud del intervalo d(j+1)-dj: cuanto menor sea la longitud del intervalo mejores serán las predicciones. Esto es en consecuencia de las fórmulas de interpolación lineal: en un gráfico de la propiedad en función del descriptor una recta secante esta aproximando una recta tangente. El método de ordenamiento parcial puede ser considerado como un método libre de parámetros, y por lo tanto no se requieren hacer hipótesis de linealidad o suposiciones sobre las propiedades de las distribuciones.

RESULTADOS

En la tabla 1 se listan los valores experimentales de toxicidades medidas para 34 compuestos aromáticos sustituidos y 33 mezclas de los mismos integradas por hasta 5 componentes (benceno, anilina, fenol, nitrobenceno, y 4-clorofenol). La toxicidad suele expresarse como la concentración necesaria para la inhibición al 50% de la bioluminiscencia después de 15 minutos de exposición, EC_{50} (mg/l), y es convertida en -logEC_{50} para propósitos de modelado. La tabla también muestra al descriptor logKow empleado en la referencia [35], que para el caso de una mezcla debe depender de las concentraciones y se lo obtiene con la siguiente fórmula semiempírica propuesta por Verhaar [42]:

$$\text{Kow-mezcla} = \frac{Vt}{Vo} * \frac{\sum Q_i /(1 + Vt/Vo*1/Kow_i)}{\sum Q_i - \sum Q_i/(1 + Vt/Vo*1/Kow_i)}$$

donde Kow-mezcla es el coeficiente de partición para la mezcla, Vt es el volumen total de solución, Vo el volumen de la fase octanol, Q_i es la cantidad molar inicial del químico i en agua, n es el número total de componentes en la mezcla, y Kow_i es el coeficiente de partición para los componentes puros. En este trabajo se tomó Vt/Vo=$6,8.10^5$ ya que para un valor grande del cociente el Kow-mezcla se vuelve independiente de Vt/Vo.

En la referencia [35] se señaló que al hacer una previa clasificación de las sustancias puras y de sus mezclas en grupos polares y no-polares según el tipo de grupos funcionales presentes en las mismas, es posible conseguir modelos de mejor calidad a juzgar por los parámetros estadísticos de calibración y validación, en comparación de no realizar dicha clasificación. Una mezcla se la considera como no polar si no contiene benceno como componente. Los modelos encontrados con el método de cuadrados mínimos para ambos grupos fueron los siguientes:

<u>40 compuestos puros y sus mezclas polares</u>

modelo 1a

$-\log(EC_{50}) = 1.054*\log Kow - 1.634$

Rcal = 0.9654

Scal = 0.1625

F = 521.1680

dvcuad = 0.0251

$R_{dejar-uno-fuera}$ = 0.9612

$S_{dejar-uno-fuera}$ = 0.1676

27 compuestos puros y sus mezclas no-polares
modelo 1b
-log(EC50) = 1.076*logKow - 2.801
Rcal = 0.9692
Scal = 0.2031
F = 386.8025
dvcuad = 0.0382
$R_{dejar\text{-}uno\text{-}fuera}$ = 0.9623
$S_{dejar\text{-}uno\text{-}fuera}$ = 0.2158

en los cuales los parámetros estadísticos Rcal, Scal, F representan el coeficiente de correlación, desviación estándar y relación de Fisher del conjunto de calibración, respectivamente y dvcuad es la desviación cuadrática promedio del modelo. $R_{dejar\text{-}uno\text{-}fuera}$ y $S_{dejar\text{-}uno\text{-}fuera}$ son el coeficiente de correlación y la desviación estándar obtenidos con el método de validación cruzada "dejar-uno-afuera" y poseen información sobre el poder predictivo del modelo aplicado sobre un conjunto de moléculas diferentes a las usadas durante la calibración del mismo y que integran el conjunto de validación[43].

Aplicando el método de ordenamiento parcial encontramos las predicciones para los grupos polar y no-polar mediante interpolación, junto con los valores de k indicados. Para poder hacer una comparación con los modelos anteriores se hizo una correlación entre los valores predichos con este método y las propiedades observadas:

40 compuestos puros y sus mezclas polares
Modelo 2a, k=5
-log(EC_{50}) = 0.948*logKow + 0.012
Rcal = 0.9366
Scal = 0.2185
F = 271.3609
dvcuad = 0.0453

27 compuestos puros y sus mezclas no-polares
Modelo 2b, k=7
-log(EC_{50}) = 0.0592*logKow + 0.0484
Rcal = 0.9525
Scal = 0.2510
F = 244.6389
dvcuad = 0.0583

Si se toma como criterio de calidad de los modelos a la minimización de la desviación estándar de calibración y de validación, se concluye que el método de ordenamiento parcial genera peores predicciones. Este resultado puede explicarse por el simple hecho de que el descriptor Kow no es óptimo para ordenar a las moléculas. Si un descriptor funciona bien en una regresión, esto no es sinónimo a que también trabaje bien en ordenamiento parcial. La situación contraria también es válida: si un descriptor se ordena como lo hace la propiedad esto no significa que conduzca a una buena correlación con la propiedad. Si se modelan los grupos polares y no-polares simultáneamente con ordenamiento parcial se observa que la estadística empeora bastante:

67 compuestos puros y sus mezclas
$-\log(EC_{50}) = 0.685*\log Kow + 0.110$
Rcal = 0.7126
Scal = 0.5099
F = 67.0596
dvcuad = 0.2522

Estos resultados comprueban que la clasificación polar-no-polar es un camino eficiente para mejorar la calidad de los modelos.

La naturaleza del nuevo método propuesto revela dos características importantes:

1- Debido a que (2) incluye a “<” jugando el papel de función estructural, esta función será siempre verdadera en la medida que el descriptor cumpla con la regla. Esto significa que, en comparación con cuadrados mínimos clásicos, uno no tiene que dedicarse a buscar esta función matemática que suele ser complicada salvo a los descriptores que se comporten correctamente. Aquí aparece la utilidad de la nueva técnica presentada.

2- El método no necesita ser validado con la técnica dejar-uno-fuera. Esto es así ya que cuando la propiedad del compuesto i está siendo predicha con las fórmulas de interpolación, realmente se está aplicando la técnica dejar-uno-fuera, dado que el compuesto i está siendo dejado fuera del conjunto de calibración y está siendo predicho con sus vecinos inmediatos, j y j+1. Un método dejar-uno-fuera como este debería funcionar mejor que el dejar-uno-fuera que ordinariamente se practica con el método de cuadrados mínimos, por el motivo de que tampoco depende de la función estructural. En otras palabras, el Rcal y Scal de ordenamiento parcial “se corresponde” con el $R_{dejar-uno-fuera}$ y $S_{dejar-uno-fuera}$ de cuadrados mínimos siempre y cuando la función estructural usada en el modelo sea válida para cuadrados mínimos.

CONCLUSIONES

Se comprobó que siguiendo un esquema simple de clasificación de los compuestos puros y sus mezclas en grupos polares y no-polares permite modelar simultáneamente ambos conjuntos, haciendo además más fácil el modelado. Se arribó a esta conclusión con el método de Cuadrados Mínimos y el método de Ordenamiento Parcial. Además, los resultados hallados resaltan el poder predictivo del nuevo método sugerido y anticipa sus ventajas y deficiencias para sus aplicaciones futuras. El método de ordenamiento parcial no necesita especificar una función matemática en el modelo, por lo cual se volvería ideal en el caso de que la propiedad dependiera de manera compleja con la estructura molecular. Tampoco necesita ser validado como se demostró en los resultados. A fin de valorar las características de este procedimiento, debe tenerse en cuenta que los requerimientos computacionales sólo consisten en ordenar datos y finalmente realizar una sencilla interpolación lineal.

REFERENCIAS

[1] Smith, S., Furay, V. J., Layiwola, P. J., Menezes-Filho, J. A., 1994, Prediction of toxicity and quantitative structure-activity relationship(QSAR) of chlorophenols to the copepodid stage of a marine copepod (Tishe battagliai) and two species of benthic dattish, the flounder (Platichthys flesus) and sole (Solea solea), Chemosphere, Vol. 28, 825-836

[2] Bradbury, S. P., 1995, Quantitative Structure-Activity Relationships and Ecological Risk Assessment:

an Overview of Predictive Aquatic Toxicology Research, Toxicol. Lett., Vol. 79, 229-237

[3] Hanson, M. L., Solomon. K. R., 2002, New technique for estimating thresholds of toxicity in ecological risk assessment, Environ. Sci. Technol., Vol. 36, 3257-3264

[4] Basak, S. C., Med. Sci. Res., 1987, Vol. 15(11), 605

[5] C. Hansch: Acc. Chem. Res., 1969, Vol. 2, 232.

[6] Cronin, M. T. D., Jaworska, J. S., Walker, J. D., Comber, M. H., Watts, C. D., Worth, A. P., 2003, Use of QSARs in International Decision-Making Frameworks to Predict Health Effects of Chemical Substances, Environ. Health Perspect., Vol. 111, 1391-1401

[7] Comber, M. H., Walker, J. D., Watts, C. D., Hermens, J., 2003, Quantitative Structure-Activity Relationships for Predicting Potential Ecological Hazard of Organic Chemicals for Use in Regulatory Risk Assessment, Environ. Toxicol. Chem., Vol. 22, 1822-1828

[8] Gálvez, J., De Julián-Ortiz, J. V., García Doménech, R., 2001, General topological patterns of known drugs, J. Mol. Graphics Modell., Vol. 20, 84-94

[9] Bradbury, S. P., 1994, Predicting modes of toxic action from chemical structure: an overview, SAR QSAR Environ. Res., Vol. 2, 89-104

[10] Vighi, M., Gramatica, P., Consolaro, F., Todeschini, R., 2001, QSAR and Chemometric Approaches for Setting Water Quality Objectives for Dangerous Chemicals, Ecotoxicol. Environ. Saf., Vol. 49, 206-220

[11] Ben-Hur, A., Horn, D., Siegelmann, H. T., Vapnik, V., 2001, Support Vector Clustering, J. Machine Learning Res., Vol. 2, 125-137

[12] Nendza, M., Muller M., 2000, Discriminating of toxicant classes by mode of action: 2.Physicochemical descriptors, Quant. Struct.-Act.Relat., Vol. 19, 581-598

[13] Bearden, A. P., Schultz, T. W., 1998, Comparison of Tetrahymena and Pimephales toxicity based on mechanism of action, SAR QSAR Environ. Res., Vol. 9, 127-153

[14] Seward, J. R., Hamblen, E. L., Schultz, T. W., 2002, Regression comparison of Tetrahymena pyriformis and Poecilia reticulata toxicity, Chemosphere, Vol. 47, 93-101

[15] Deneer, J. W., Seinen, W., Hermens, J. L. M., 1988, The acute toxicity of aldehydes to guppy, Aquat. Toxicol., Vol. 12, 185-192

[16] Newsome, L. D., Johnson, D. E., Lipnick, R. L., Broderius, S. J., Russom, C. L., 1991, A QSAR study of the toxicity of amines to the fathead minnow, Sci. Tot. Environ., Vol. 109-110, 537-551

[17] Schultz, T. W., Sinks, G. D., Hunter, 1995, R. S., SAR-QSAR Environ. Res., Vol. 3, 27

[18] Bradbury, S. P., Lipnick, R. L., 1990, Introduction: Structural properties for determining mechanisms of toxic action, Environ. Health Perspect., Vol. 87, 181-182

[19] Schultz, T. W., Sinks, G. D., Bearden, A. P., 1998, QSARs in aquatic toxicology: A mechanism of action approach comparing toxic potency to Pimephales promelas, Tetrahymena pyriformis, and Vibrio fischeri, In: Devillers, J., Ed. Comparative QSAR, Taylor and Francis, London, England, 52-109

[20] Chapman, N. B., Shorter, J., 1978, Correlation Analysis in Chemistry: Recent Advances, Plenum. Press., New York, USA, 397-438

[21] Schultz, T. W., Cronin, M. T. D., Netzeva, T. I., Aptula, A. O., 2002, Structure-toxicity relationships for aliphatic chemicals evaluated with Tetrahymena pyriformis, Chem. Res. Toxicol., Vol. 15, 1602-1609

[22] Akers, K. S., Sinks, G. D., Schultz, T: W., 1999, Structure-toxicity relationships for selected halogenated aliphatic chemicals, Environ. Toxicol. Pharmacol., Vol. 7, 33-39

[23] Cronin, M. T. D., Bowers, G. S., Sinks, G. D., Schultz, T. W., 2000, Structure-toxicity relationships for aliphatic compounds encompassing a variety of mechanisms of toxic action to Vibrio fischeri, SAR QSAR Environ. Res., Vol. 11, 301-312

[24] Cronin, M. T. D., Sinks, G. D., Schultz, T. W., 2001, Modelling of toxicity to the ciliate Tetrahymena pyriformis: the Aliphatic Carbonyl domain, In: Rainbow, P.S., Hopkin, S. P., Crane, M., Eds. Forecasting the Environmental Fate and Effects of Chemicals, John Wiley & Sons, Chichester, UK, 113-124

[25] Karabunarliev, S., Mekenyan, O. G., Karcher, W., Russom, C. L., Bradbury, S. P., 1996, Quantum-Chemical Descriptors for Estimating the Acute Toxicity of Electrophiles to the Fathead Minnow (Pimephales promelas): An Analysis Based on Molecular Mechanics, Quant. Struct.-Act. Relat., Vol. 15, 302-

310

[26] Russom, C. L., Bradbury, S. P., Broderium, S. J., Hammermeister, D. E., Drummond, R. A., 1997, Predicting Modes of Toxic Action From Chemical Structure: Acute Toxicity in the Fathead Minnow (Pimephales promelas), Environ. Toxicol. Chem., Vol. 16, 948-967

[27] Bearden, A. P., Schultz, T. W., Structure-Activity Relationships for Pimephales and Tetrahymena: A Mechanism of Action Approach, Environ. Toxicol. Chem., Vol. 16, 1311-1317

[28] Bearden, A. P., Schultz, T. W., 1998, Comparison of Tetrahymena and Pimephales Toxicity Based on Mechanism of Action, SAR QSAR Environ. Res., Vol. 9, 127-153

[29] Golbraikh, A., Tropsha, A., 2002, Predictive QSAR modelling based on diversity sampling of experimental datasets for the training and test set selection, J. Comput. Aid. Mol. Des., Vol. 16, 357-369

[30] Denton, D. L., Wheelock, C. E., Murray, S. A., Deanovic, L. A., Hammock, B. D., Hinton, D. E., 2002, Joint acute toxicity of esfenvalerate and diazinon to larval fathead minnows (Pimephales Promelas)

[31] Altenburger, R., Backhaus, T., Boedeker, W., Faust, M., Scholze, M., Grimme, L. H., 2000, Predictability of the toxicity of multiple chemical mixtures to Vibrio fischeri: Mixtures composed of similarly acting chemicals, Environ. Toxicol. Chem., Vol. 19, 2341-2347

[32] Backhaus, T., Altenburger, R., Boedeker, W., Faust, M., Scholze, M., Grimme, L. H., 2000, Predictability of the toxicity of a multiple mixture of dissimilarly acting chemicals to Vibrio fischeri, Environ. Toxicol. Chem., Vol. 19, 2348-2356

[33] Backhaus, T., Scholze, M., Grimme, L. H., 2000, The single substance and mixture toxicity of quinolones to the bioluminescent bacterium Vibrio fischeri, Aquat. Toxicol., Vol. 49, 49-61

[34] Perston, S., Coad, N., Townend, J., Killham, K., Paton, G. I., 2000, Biosensing the acute toxicity or metal interactions: Are they additive, synergistic, or antagonistic?, Environ. Toxicol. Chem., Vol. 19, 775-780

[35] Wei, D. B., Zhai, L. H., Hu, H.-Y, QSAR-Based Toxicity Classification and Prediction for Single and Mixed Aromatic Compounds, SAR and QSAR in Environmental Research, Vol. 15(3), 207-216

[36] L. Carlsen, P. B. Sorensen, M. Thomsen, 2001, Partial Order Ranking based QSAR´s: estimation of solubilities and octanol-water partitioning, Chemosphere, Vol. 43, 295-302

[37] R. Bruggemann, S. Pudenz, L. Carlsen, P. B. Sorensen, M. Thomsen, R. K. Mishra, 2001, The use of Hasse diagrams as a potencial approach for inverse QSAR, SAR QSAR Environ. Res., Vol. 11, 473-487

[38] L. Carlsen, P. B. Sorensen, M. Thomsen, R. Bruggemann, 2002, QSAR´s based on Partial Order Ranking, SAR QSAR Environ. Res., Vol. 13, 153-165

[39] Malinowski, E. R., 1991, Factor Analysis in Chemistry, Wiley, New York

[40] Hotelling, H., 1933, J. Educ. Psychol.,Vol. 24, 417.

[41] Wold, S., Sjostrom, M., Eriksson, L., in: Von Schleyer, Allinger, R., N. L., Clark, T., Gasteiger, J., Kollman, P. A., Schaefer, H. F. III, Schreiner, P. R., 1998, Eds. Encyclopedia of Computational Chemistry, Wiley, Chichester, England, Vol. 3, 2006

[42] Verhaar, H. J. M., Busser, F. J. M., Hermens, J. L. M., 1995, A surrogate parameter for the baseline toxicity content of contaminated water, Environ. Sci. Technol., Vol. 29, 726-734

[43] D. M. Hawkins, S. C. Basak, D. Mills: J. Chem. Inf. Comput. Sci., 2003, 43, 579.

Tabla 1: Valores experimentales y predichos de toxicidad por los diferentes modelos

Nº	muestra	relación mg/l	logKow	$-logEC_{50}$	Modelo 1a	Modelo 1b	Modelo 2ª	Modelo 2b
1	B*	/	2,13	-0.95	/	-0,508	/	-0,696
2	Tolueno	/	2,73	0,20	/	0,137	/	0,142
3	1,2-Xileno	/	3,12	0,45	/	0.556	/	0.495
4	1,3-Xileno	/	3,20	0,44	/	0,642	/	0,574
5	1,4-Xileno	/	3.15	0,53	/	0,589	/	0,481
6	4-Clorotolueno	/	3,33	0.88	/	0.782	/	0,690
7	CB	/	2,84	0,30	/	0,255	/	0,256
8	1,2-Di-CB	/	3,43	0,78	/	0,890	/	1,12
9	1.3-Di-CB	/	3,53	0,74	/	0.998	/	1.26
10	1,4-Di-CB	/	3,44	1,15	/	0,901	/	0,799
11	1,2,3-Tri-CB	/	4.05	1,54	/	1.55	/	1,92
12	1.2,4-Tri-CB	/	4,02	1.91	/	1.52	/	1,49
13	4-CA	/	1,83	0,57	0,293	/	0.702	/
14	2-CP	/	2.15	0,55	0,631	/	0,778	/
15	3-CP	/	2,50	0.96	1,00	/	1,070	/
16	2,3-Di-CP	/	2,84	1,52	1,35	/	1,130	/
17	2,4-Di-CP	/	3.06	1,47	1,59	/	1,240	/
18	2.5-Di-CP	/	3.06	1.24	1,59	/	1,470	/
19	2,6-Di-CP	/	2,75	1.09	1,26	/	1.400	/
20	2-Nitro-A	/	1.85	0,71	0.315	/	0,283	/
21	2-Nitro-P	/	1.79	0.53	0,251	/	0,185	/
22	3-Nitro-P	/	2,00	0,34	0.473	/	0,473	/
23	2-Nitro-CB	/	2.24	0,97	0,726	/	0,886	/
24	3-Nitro-CB	/	2.46	1,05	0,957	/	0.784	/
25	4-Nitro-CB	/	2,39	0,94	0.884	/	0,890	/
26	2-Nitro-tolueno	/	2.30	0,91	0,789	/	0,995	/
27	3-Nitro-tolueno	/	2,45	0.74	0,947	/	1,020	/
28	4-Nitro-tolueno	/	2,37	0,90	0.863	/	0.880	/
29	2-Metil-P	/	1.95	0,23	0,420	/	0,344	/
30	3-Metil-P	/	1.96	0.35	0,430	/	0,252	/
31	P	/	1,46	-0.04	-0,096	/	-0,170	/
32	A	/	0.98	-0,65	-0,601	/	-0,650	/
33	NB	/	1,87	0,30	0,336	/	0,718	/
34	4-CP	/	2,39	0,89	0,884	/	0,940	/

Nº	muestra	relación mg/l	logKow	$-logEC_{50}$	Modelo 1a	Modelo 1b	Modelo 2ª	Modelo 2b
35	B+A	equitox	1,97	-0,75	/	-0,680	/	-0,40
36	B+P	equitox	2,09	-0,79	/	-0,551	/	-0,48
37	B+NB	equitox	2,12	-0,65	/	-0,519	/	-0,40
38	B+4-CP	equitox	2,14	-0,70	/	-0,497	/	-0,93
39	A+NB	equitox	1,21	-0,42	-0,359	/	-0,310	/
40	A+4-CP	equitox	1,21	-0,31	-0,359	/	-0,420	/
41	P+4-CP	equitox	1,72	0,13	0,178	/	0,115	/
42	P+A	equitox	1,12	-0,59	-0,454	/	-0,678	/
43	NB+P	equitox	1,63	0	0,0832	/	0,324	/
44	NB+4-CP	equitox	2,08	0,54	0,557	/	0,719	/
45	B+A+NB	equitox	1,96	-0,66	/	-0,691	/	-0,746
46	B+A+P	equitox	1,94	-0,70	/	-0,713	/	-0,610
47	B+A+4-CP	equitox	1,57	-0,68	/	-1,11	/	-0,566
48	B+NB+4-CP	equitox	2,12	-0,4	/	-0,519	/	-0,650
49	B+P+4-CP	equitox	2,10	-0,53	/	-0,54	/	-0,743
50	B+P+NB	equitox	2,08	-0,78	/	-0,562	/	-0,786
51	P+A+4-CP	equitox	1,27	-0,38	-0,296	/	-0,301	/
52	P+NB+4-CP	equitox	1,77	0,18	0,23	/	0,505	/
53	A+NB+P	equitox	1,26	-0,32	-0,306	/	-0,386	/
54	A+NB+4-CP	equitox	1,34	-0,30	-0,222	/	-0,168	/
55	B+A+P+NB	equitox	1,94	-0,61	/	-0,713	/	-0,70
56	B+A+P+4-CP	equitox	1,95	-0,60	/	-0,702	/	-0,65
57	B+A+NB+4-CP	equitox	1,97	-0,40	/	-0,68	/	-0,75
58	B+P+NB+4-CP	equitox	2,09	-0,48	/	-0,551	/	-0,79
59	A+P+NB+4-CP	equitox	1,36	-0,13	-0,201	/	-0,273	/
60	B+A+P+NB+4-CP	equitox	1,95	-0,65	/	-0,702	/	-0,60
61	4-CP+NB	1:1	2,09	0,75	0,567	/	0,541	/
62	4-CP+NB	1:2	1,93	0,64	0,399	/	0,224	/
63	4-CP+NB	1:5	1,66	0,37	0,114	/	0,0433	/
64	P+A	1:0.4	1,37	-0,26	-0,19	/	-0,121	/
65	P+A	1:1	1,28	-0,35	-0,285	/	-0,368	/
66	P+A	1:2	1,20	-0.47	-0,369	/	-0,307	/
67	P+A	1:5	1,10	-0,73	-0,475	/	-0,579	/

*B: Benceno, P: Fenol, A: Anilina, CP: Clorofenol, NB: Nitrobenceno, CB: Clorobenceno, CA: Cloroanilina, equitox: equitoxicidad.

EX DIRECTORES DE LOS ANALES DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA (*)

Ing. Pedro Pico
Ing. Luis A. Huergo
Dr. Carlos Berg
Dr. Estanislao S. Zeballos
Ing. Eduardo Aguirre
Ing. Carlos Bunge
Dr. Angel Gallardo
Dr. Félix F. Outes
Dr. Horacio Damianovich
Ing. Julio R. Castiñeiras
Ing. Emilio Rebuelto
Ing. José S. Gandolfo
C. de Nav. Emilio L. Díaz
Dr. Pedro Cattáneo
Ing. Guillermo White
Dr. Valentín Balbín
Ing. Luis A. Viglione
Dr. Carlos María Morales
Ing. Jorge Duclout
Ing. Miguel Iturbe
Ing. Domingo Nocetti
Ing. Santiago Barabino
Dr. Eduardo Carette
Dr. Claro D. Dassen
Ing. Alberto Urcelay
Dr. Reinaldo Vanossi
Dr. Andrés O. M. Stoppani
Dr. Eduardo A. Castro
Dr. Alfredo Kohn Loncarica

(*) Desde 1876 a 1902: Presidente de la Comisión Redactora.

INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

Las siguientes *Instrucciones para los autores* constituyen el reglamento de publicaciones de los ANALES DE LA SOCIEDAD CIENTIFÍCA ARGENTINA.

1) Generales

Los ANALES DE LA SOCIEDAD CIENTÍFCA ARGENTINA constituyen una revista multidisciplinaria, fundada en 1876, que considera para su publicación trabajos de cualquier área de la ciencia.

Los originales deben ser enviados al director, a Av. Santa Fe 1145, Buenos Aires, CP.:1059, República Argentina, en tres copias en papel, a dos espacios, tamaño carta, acompañados de su correspondiente disquete. Los disquetes deberán estar rotulados con el nombre del autor o del primer autor si son varios haciendo constar el sistema computacional usado para grabar el mismo, el tipo y versión del procesador utilizado y nombres de los archivos.

Los autores serán notificados de inmediato de la recepción de sus originales. Dicha notificación no implica la aceptación del trabajo. Los originales son enviados a uno o más 'arbitros, quienes asesoran al director y a la comisión de redacción acerca de la aceptación, rechazo o sugerencia de modificaciones. La decisión final respecto a la publicación o no del trabajo es solamente responsabilidad del director.

Los originales remitidos para su publicación en los ANALES deben ser inéditos y no hallarse en análisis para su publicación en otra revista o cualquier otro medio editorial.

Todo trabajo aceptado en los ANALES no podrá ser publicado en otro medio gráfico sin previo consentimiento de la dirección.

Los ANALES se reservan el derecho de rechazar sin más trámite a aquellos originales que no se ajusten a las normas expuestas en la presente guia de *Instrucciones para los autores*.

Los ANALES constan de las siguientes secciones:

-artículos de investigación
-notas breves de investigación
-articulos de revisión y/o actualización
-editoriales
-recensiones
-cartas a la dirección
-informaciones del quehacer de la SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA
-informaciones científicas y acádemicas de interés general

Los autores, al remitir sus trabajos, deberán hacer constar la sección, a la que según su juicio, corresponden sus aportes y consignar claramente la dirección postal, teléfono, fax y dirección electrónica (si la tuviere) a la cual se remitirá toda información corceniente al original.

2) Originales

Los ANALES DE LA SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA publicarán trabajos escritos en los idiomas: español, francés, inglés y portugués.

Los originales deberán respetar la siguiente estructura:

1ª pagina:

-Título del trabajo: no mayor de veinticinco (25) palabras
-Nómina de los autores, institución o instituciones a la que pertenecen cada uno de ellos.
-Institución en la que se llevó a cabo el trabajo en el caso que difiera de la institución de pertenencia.
-Domicilio postal y electrónico (si lo tuviere)

2ª página:

-Resumen en idioma español de no más de 400 palabras, con su correspondiente traducción al inglés. La traducción al inglés deberá incluir el título del trabajo cuando éste haya sido escrito en español y viceversa, si el trabajo se halla escrito en inglés el resumen en español deberá incluir la traducción del título.
-La inclusión de resumenes en francés y portugués es facultativa de los autores.
-Palabras claves para el registro bibliogáfico e inserción en bases de datos, en español e inglés.

En las páginas siguientes se incluirán las secciones Introducción, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión, Agradecimientos y Referencias. A continuación se agregarán las tablas con sus títulos, leyendas de las figuras y gráficos y finalmente las figuras y gráficos preparados como se indica más abajo.

El tipeado del manuscrito deberá hacerse a doble espacio en papel tamaño carta (aprox. 21 cm x 29cm), dejando 3 cm de márgenes izquierdo, superior e inferior, debiéndose numerar secuencialmente todas las páginas.

No se aceptará la inserción de notas de pie de página. Cuando ello sea necesario, se deberá incluir tales notas en el mismo texto.

Se recomienda emplear el Sistema Métrico Decimal de medidas y las abreviaturas universales estándar.

Solo se permitirá el empleo del Sistema Internacional de Unidades para las medidas.

Como regla general no se deberá repetir la misma información en tablas, figuras y texto. Salvo en casos especiales que justifiquen alguna excepción se aceptará presentar esencialmente la misma la información en dos formas simultáneas.

Cada sección se numerará consecutivamente, recomendándose no emplear subsecciones.

3) Tablas

Las tablas deben prepararse en hojas aparte y a doble espacio. Las mismas incluirán un título suficientemente aclaratorio de su contenido y se indicarán en el texto su ubicación, señalándolo con un lápiz sobre el margen izquierdo.

Cada tabla se numerará consecutivamente con números arábigos. Solo se deberá incluir en las tablas información significativa, debiéndose evitar todo dato accesorio y/o que pueda ser mejor informado en el mismo texto del trabajo.

Cada tabla se tipeará en hoja separada.

Los títulos de las filas y las columnas deben ser lo suficientemente explícitos y consistentes, pero al mismo tiempo se recomienda concisión en su preparación.

4) Ilustraciones

Las ilustraciones (gráficos y fotografías) deberán ser de suficiente calidad tal que permitan una adecuada reproducción debiéndose tener en cuenta que la reproducción directa de los mismos conlleva una relación entre 1:2 y 1:3. Todas las ilustraciones se numerarán consecutivamente y en el reverso de las mismas se indicarán con lápiz blando el nombre de los autores, el número de la misma y cuando corresponda la orientación para su pertinente impresión.

Los títulos de las ilustraciones se tipearán en hoja aparte, debiéndose denotar el posicionado de las mismas en el texto por medio de una indicación con lápiz en el margen izquierdo.

Las dimensiones de las ilustraciones no deberán exceder las de las hojas del manuscrito y no se deberán doblar.

Los gráficos se dibujarán con tinta china sobre papel vegetal de buena calidad y por los mismos medios se incluirán los símbolos, letras y números correspondientes. No se deberá tipear símbolo, letra o número alguno en los gráficos y fotografías.

Enviar un original y dos copias de cada ilustración. Las fotografias solo se podrán enviar en blanco y negro, ya que que no es posible imprimir fotografias en otros colores.

Cada ilustración se presentará en hoja separada.

5) Referencias

Los ANALES adoptan el sistema de referencias por orden, el cual consiste en citar los trabajos en el orden que aparecen por medio de número cardinal correspondiente. Los libros se indicarán en la lista de referencias citando el/los autor/es, título, edición, editorial, ciudad, año y página inicial. Para indicar capítulo de libro se añadirá a lo anterior el título del mismo y el nombre del editor.

El listado de referencias se tipeará en hoja separada y a doble espacio. Se recomienda especialmente a los autores emplear las abreviaturas estándar sugeridas por las propias fuentes.

Solo se admitirán citas de publicaciones válidas y asequibles a los lectores por los medios normales debiéndose evitar recurrir a informes personales, tesis, monografías, trabjos en prensa, etc., de circulación restringida.

Lo que sigue son algunos ejemplos de citas bibliográficas en la lista de referencia:

Publicación periódica: A. M. Sierra y F. S. Gonzalez, J. Chem. Phys. 63 (1977) 512.

Libro: R. A.. Day, How to write and publish a Scientific paper. Second Edition, ISI Press, Philadelphia, 1983, p 35.

Capítulo del libro: Z. Kaszbab, Family Tenebrionodae en W. Wittmer and Buttiper (Eds.) Famma of Saudi Arabia, Ciba-Geigy, Basel, 1981, p3-15.

Conferencia o Simposio: A. Ernest, Energy conservation measures in Kuwait buildings. Proceedings of the First Symposium on Thermal Insulation in the Gulf States, Kuwait Institute for Scientific Research, Kuwait, 1975, p 151.

Se recomienda revisar cuidadosamente las citas en el texto y la lista de referencias a los efectos de evitar inconsistencias y/u omisiones.

Pruebas: todo artículo deberá ser revisado en la forma de prueba de galera por el autor indicado en la carta de presentación del trabajo, la cual se devolverá debidamente corregida a las 72 horas de recibida a la redacción de los ANALES. No se admitrá en forma alguna alteración sustancial del texto y en caso imprescindible se procederá a la inclusión al final del trabajo de lo que correspondiera bajo el título de " Nota agregada en la prueba".

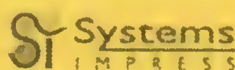
ANALES DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

Organo de la Sociedad Científica Argentina.

Revista fundada el 14 de diciembre de 1875, cuyo primer número apareció el 14 de enero de 1876.

Se viene editando continuadamente desde esta fecha.

Editado por:



Uruguay 827 - Capital Federal - stms@fibertel.com.ar

Buenos Aires, Junio 2009

ISSN 0037-8437

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

ANO 2009 - VOLUMEN 239 - N° 2

SUMARIO Pág.